

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND

DEUTSCHER PHYSIKALISCHER GESELLSCHAFTEN E.V.

unter der Redaktion von

H. EBERT und M. SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:

J. BARTELS, W. GENTNER, P. GÖRLICH, D. HAHN, F. HUND
M. PFLÜCKE, R. W. POHL, B. RAJEWSKY, R. ROMPE, A. SCHEIBE †
F. TRENDELENBURG, R. VIEWEG, K. WOLF

Mitglied des I. C. S. U. Abstracting Board
(International Council of Scientific Unions)



FRIEDR. VIEWEG & SOHN · BRAUNSCHWEIG

BAND 37

AUGUST 1958

HEFT 8

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.
unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön

Band 37

August 1958

Heft 8

I. Allgemeines

8101 *Fladt-Seitz. *Astronomie*. 208 S. und 16 Abb. Ernst Klett Verlag, Stuttgart, 1956, 15,80 DM. (Halbl.) Das von beiden Vff. im Jahre 1929 herausgegebene Lehrbuch der Astronomie für höhere Schulen wird in Anbetracht der großen Fortschritte in der Astrophysik völlig neu bearbeitet, und es wird gezeigt, auf welchem Wege die Wissenschaft zu ihren Erkenntnissen gelangt ist. Vff. waren bemüht, „mit den mathematischen und physikalischen Kenntnissen eines Absolventen der höheren Schule in ihrer Darstellung auszukommen“. — Inhalt: I. Unmittelbare Beobachtungen. II. Unser Sonnensystem. III. Astrophysik (Sonnensystem und Fixsterne). IV. Welt der Fixsterne. V. Bau und Entwicklung des Weltalls. VI. Math. Anhang. Tabellen über die Planeten.

Weidemann.

8102 *A. Sommerfeld. *Vorlesungen über theoretische Physik. B VI: Partielle Differentialgleichungen der Physik*. 4. Aufl. bearbeitet und ergänzt von Fritz Sauter. XII u. 300 S. mit 47 Abb. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, 1958. 16,50 DM (geb.).

8103 *M. Auwärter. *Ergebnisse der Hochvakuumtechnik und der Physik dünner Schichten*. Mit einem Geleitwort von W. Gerlach. Unter Mitwirkung von 30 Fachwissenschaftlern. VIII u. 282 S. mit 209 Abb. und 14 Tabellen. Wissenschaftl. Verlagsges. m. b. H., Stuttgart, 1957. 52,— DM (Lw.)

8104 *Erich Blechschmidt. *Präzisionsmessungen von Kapazitäten, Induktivitäten und Zeitkonstanten. II. Induktivitäten, Spulenverluste und Zeitkonstanten*. 166 S. mit 74 Abb. 2. neubearbeitete Aufl. 1957. Heft 14 der Verfahrens- und Meßkde d. Naturwiss., Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig. 11,80 DM (kart.).

8105 *Wolfgang Riezler und Wilhelm Walcher. *Kerntechnik. Physik. Technologie. Reaktoren*. Unter besonderer Mitwirkung von Wolfgang Finkelburg und Heinz Maler-Leibnitz, bearbeitet von zahlreichen Fachleuten aus Wissenschaft und Industrie. 1. Lieferung. S. 1—160 mit 116 Abb. B. G. Teubner Verlagsges., Stuttgart. 1958. 2. Lieferung. S. 161—320. B. G. Teubner, Verlagsgesellschaft mbH., Stuttgart, 1958.

8106 *Georg Wüst. *Quantitative Untersuchungen zur Statik und Dynamik des Atlantischen Ozeans. Stromgeschwindigkeiten und Strommengen in den Tiefen des Atlantischen Ozeans unter besonderer Berücksichtigung des Tiefen- und Bodenwassers*. Wissenschaft. Erg. d. Dtsch. Atlant. Exp. a. d. Forsch.- u. Vermessungsschiff „Meteor“ 1925—1927, herausgegeben i. Auftr. d. Dtsch. Forschungsgem. von A. DEFANT. 6, 2. Teil, 5. Lieferung. Walter de Gruyter u. Co., Berlin, 1957. S. 261—420, mit 6 Textabbildungen, 36 Tafeln u. 1 Beilage. 54,— DM (br.).

H. Ebert.

8107 ***Wilhelm Beetz**. *Elektrizitätszähler. Tarifgeräte und Schaltuhren*. Heft 9 d. Verfahrens- und Meßkunde der Naturwissenschaft, herausgegeben von **HERMANN EBERT** 3., verbesserte Auflage, VI. u. 73 S. mit 35 Abb. Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig, 1958. 8,80 DM (kart.) ... „Das vorliegende Heft soll einen Überblick über das gesamte Gebiet der Elektrizitätszähler geben und ein Nachschlagewerk sein, ...“ Inhalt: Motor-, Elektrolytzähler. Tarifgeräte. Schaltuhren. Münzzähler. Zähler für besondere Verwendungszwecke. Einstellung und Prüfung der Zähler.

8108 ***Wolfgang Reinöhl**. *Über neue Einelektroneneigenfunktionen für Atome mit zwei und mehr Elektronen*. 39 S. Ferd. Dümmlers Verlag, Bonn, Hannover, Hamburg. 1958. H. Ebert.

8109 ***Albert Einstein**. *Lettres à Maurice Solovine. Reproduites en facsimilé et traduites en français avec une introduction (de M. Solovine) et trois photographies*. 139 S. Paris, 1956. Gauthier-Villars, éditeur-imprimeur-libraire. EINSTEIN „wird in der Erinnerung künftiger Geschlechter weiterleben, nicht nur als ein genialer Mann der Wissenschaft von ungewöhnlichem Format, sondern auch als ein Mensch, der die höchsten sittlichen Ideale verkörperte.“ H. Ebert.

8110 *Abridged scientific publ.* Kodak Res. Lab. Bd. 33 (1951). 591 S. Eastman Kodak Company, Rochester New York 1957. H. Ebert.

8111 **W. Heitler**. **Kurt Artmann**†. Phys. Bl. 14, 123, 1958, Nr. 3. (März.) (Zürich.)

8112 **Johannes Fischer**. **Hermann Backhaus**†. Phys. Bl. 14, 124—125, 1958, Nr. 3. (März.) (Karlsruhe.) Beggerow.

8113. **Professor M. A. Catalan**. An. Soc. esp. Fis. Quim. (A) 53, vor S. 217, 1957, Nr. 11/12. (Nov./Dez.)

8114 **John Sealy Edward Townsend**, gest. am 16. Febr. 1957. Bearb. phys. Soc., Lond. 1957, S. 106—110. H. Ebert.

8115 **A. von Engel**. **Sir John Townsend**. Nature, Lond. 179, 757—758, 1957, Nr. 4563. (13. Apr.) Weidemann.

8116 **Cl. Schaefer**. 60. Geburtstag von **L. Bergmann**. Z. Naturf. 13a, 63, 1958, Nr. 2. (Febr.) Beggerow.

8117 **H. Holthusen**. **Heinrich Franke** zum 70. Geburtstag. Fortschr. Röntgenstr. 87, 1, 1957, Nr. 1. (Juli.)

8118 **Heinrich Franke** zur Vollendung seines 70. Lebensjahres. Röntgenblätter 10, 161—164, 1957, Nr. 6. (Juni.) V. Weidemann.

8119 **Walter Gerlach**. **Eduard Rüchardt** zum 70. Geburtstag. Phys. Bl. 14, 129, 1958, Nr. 3. (März.) (München.)

8120 **Walter Steubing**. **Clemens Schaefer** 80 Jahre. Phys. Bl. 14, 125—126, 1958, Nr. 3. (März.) (Hamburg.)

8121 **Matthias Schramm**. **Hans Schimank** zum 70. Geburtstag. Phys. Bl. 14, 126—127, 1958, Nr. 3. (März.) (Frankfurt.)

8122 **H. Nowotny** und **R. Kleffer**. **Franz Skaupy** zum 75. Geburtstag. Z. Elektrochem. 61, 1273—1274, 1957, Nr. 10. (31. Dez.)

8123 **W. Glaser**. **Hans Thirring** zum 70. Geburtstag. Phys. Bl. 14, 127—128, 1958, Nr. 3. (März.) (Wien.) Beggerow.

8124 **Fritz Bopp und Walther Gerlach.** *Heinrich Hertz zum hundertsten Geburtstag am 22. 2. 1957.* Naturwissenschaften **44**, 49—52, 1957, Nr. 3. (Febr.)

V. Weidemann.

8125 **W. H. Hansen.** *100 Jahre VDI.* Elektrotech. Z. (A) **77**, 393—394, 1956, Nr. 12. (11. Juni.)

Weidemann.

8126 **Arthur H. Compton.** *Röntgen, die Atomenergie und die „familia humana“.* Röntgenblätter **10**, 164—169, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Saint Louis, Miss., Washington Univ.)

8127 **B. Rajewsky.** *38. Tagung der Deutschen Röntgengesellschaft in Berlin vom 30. September bis 3. Oktober 1956.* Strahlentherapie **102**, 339—496, 1957, Nr. 3. (März.)

V. Weidemann.

8128 *Relations between the sun and the ionosphere. — Diskussion d. Royal Astron. Soc. am 22. Febr. 1957.* Nature, Lond. **179**, 804—806, 1957, Nr. 4564. (20. Apr.)

Weidemann.

8129 ***Viktor Kemula.** *Proceedings of the Polarographic Conference in Warsaw 1956.* 547 S. mit über 90 Beiträgen..

8130 **A. E. Shearer.** *Famous electrical pioneers on stamps.* J. Instn. elect. Engrs (NS) **2**, 414—415, 1956, Nr. 19. (Juli.)

H. Ebert.

8131 **Maurice Parodi.** *Sur deux méthodes de localisation des fréquences propres des réseaux électriques linéaires maillés.* Ann. Télécomm. **13**, 39—41, 1958, Nr. 1/2. (Jan./Febr.)

8132 **Julien Loeb.** *Canaux binaires en cascade.* Ann. Télécomm. **13**, 42—44, 1958, Nr. 1/2. (Jan./Febr.)

8133 **René Cazenave.** *Origines et particularités du calcul opérationnel.* Ann. Télécomm. **13**, 35—38, 1958, Nr. 1/2. (Jan./Febr.)

Beggerow.

8134 **S. N. Bhatt.** *On negative order summability of a Fourier series.* Proc. nat. Inst. Sci. India (A) **22**, 298—304, 1956, Nr. 5. (26. Sept.) (Allahabad Univ., Dep. Math.)

8135 **Kurt Arbenz.** *Integralgleichungen für einige Randwertprobleme für Gebiete mit Ecken.* Z. angew. Math. Phys. **8**, 251—254, 1957, Nr. 3. (Zürich ETH, Inst. angew. Math.)

V. Weidemann.

8136 **R. B. Dingle.** *The method of comparison equations in the solution of linear second-order differential equations (generalized W. K. B. method).* Appl. sci. Res. Hague (B) **5**, 345—367, 1956, Nr. 5. (Nedlands, Univ. W. Aust., Dep. Phys.)

Weidemann.

8137 **F. H. Lange.** *Korrelationselektronik.* Wiss. Z. Hochsch. Elektrotech. Ilmenau **3**, 133—142, 1957, Nr. 2. (Rostock, Univ., Schiffbautech. Fak., Fernmeldew. u. Hochfrequenz.) Nach Erläuterung der grundlegenden Begriffe der Korrelationsrechnung geht Vf. auf die Anwendung in der Elektroakustik und Nachrichtentechnik ein. Es werden die Versuche von Goff zur Messung der Absorption von schalldämpfenden Platten und zur Ortung von Störquellen beschrieben, ferner werden die Sprachuntersuchungen (Kurzzeit-Korrelationsanalysen) von BENNETT geschildert. Auf dem Gebiete der Nachrichtentechnik wird das Korrelations-Peilungsverfahren von GUANELLA erwähnt. Ein vom Vf. und seinen Mitarbeitern entwickelter Korrelatograph wird dargestellt.

Kallenbach.

8138 I. J. Good. *Random motion and analytic continued fractions.* Proc. Camb. phil. Soc. 54, 43—47, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Cheltenham, Scott House.) Gegeben sei ein eindimensionales, diskretes Punktgitter und ein Teilchen, das sich in diesem Gitter schrittweise und zufällig von Punkt zu Punkt bewegt. Die Wahrscheinlichkeit für einen Schritt nach links oder rechts im Gitter hänge von der jeweiligen Position des Teilchens ab. Das hierdurch gegebene Wahrscheinlichkeitsproblem wird unter Verwendung der Kettenbruchtheorie behandelt. E. Becker.

8139 G. Marsaglia. *A note on the construction of a multivariate normal sample.* Trans. Inst. Radio Engrs., N. Y. IT-3, 149, 1957, Nr. 2. (Juni.) Vt. weist auf die Überflüssigkeit einer von STEIN und STORER (Ber. 36, 1425, 1957) angegebenen Methode bei der Bildung einer Normalverteilung von Proben bei mehreren Veränderlichen hin. Die Autoren hatten das Verhalten einer kovarianten Matrix bei linearer Transformation nicht beachtet. Kallenbach.

8140 D. Bohm and W. Schützer. *The general statistical problem in physics and the theory of probability.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 2, 1004—1047, 1955, Nr. 4. (Sao Paulo, Univ., Fac. Filos. Ciências Letras.) Wagenfeld.

8141 Friedrich L. Bauer. *Das Verfahren der Treppeniteration und verwandte Verfahren zur Lösung algebraischer Eigenwertprobleme.* Z. angew. Math. Phys. 8, 214—235, 1957, Nr. 3. (T. H. München. Math. Inst.)

8142 Marcel J. E. Golay. *The logic of bidirectional binary counters.* Trans. Inst. Radio Engrs., N. Y. EC-6, 1957, Nr. 1, (März.) S. 1—4. (Philadelphia, Philco. Corp.)

8143 Rajko Tomovich. *Picard's method and analog computation.* Trans. Inst. Radio Engrs., N. Y. EC-6, 1957, Nr. 1, (März.) S. 34. (Belgrad, Boris Kidrich Inst. Nucl. Sci.) V. Weidemann.

8144 Philip F. O'Brien. *A luminous analog computer.* J. opt. Soc. Amer. 47, 118, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Engng.)

8145 Walter Glaser. *Die Masse-Energie-Beziehung.* Phys. Bl. 14, 101—107, 1958, Nr. 3. (März.) (Wien.) Beggerow.

8146 Karl Vogtherr. *Die Ermittlung der Gleichzeitigkeit.* „Methodos“ 1955, S. 309—323. Vt. setzt sich mit der Frage auseinander, ob die Feststellung der Gleichzeitigkeit zweier Ereignisse an verschiedenen Orten wirklich prinzipiell unmöglich ist und durch eine konventionelle Definition ersetzt werden muß. An physikalischen Beispielen zeigt er zunächst die Geltung des Satzes: „Sind kongruente Strecken und symmetrische Bewegungs- und Fortpflanzungsvorgänge feststellbar, so ist auch Gleichzeitigkeit feststellbar.“ Unter „symmetrischen“ Fortpflanzungsvorgängen werden insbesondere solche verstanden, die (unter sonst gleichen Bedingungen) in entgegengesetzten Richtungen in gleicher Weise ablaufen. Da eine Anisotropie der Lichtfortpflanzung erfahrungsgemäß nicht existiert, seien symmetrische Lichtfortpflanzungen feststellbar. Sie wären aber in passend gewählten Richtungen auch herstellbar, wenn eine Anisotropie existierte. Daher sei die Definition der Gleichzeitigkeit zweier Ereignisse an verschiedenen Orten eindeutig und willkürfrei vorgeschrieben. Um sie festzustellen, benötige man — entgegen der Meinung bekannter Physiker — nicht die Kenntnis einer Signalgeschwindigkeit, sondern nur die Gewißheit, daß das Signal in zwei entgegengesetzten Richtungen die gleiche Geschwindigkeit hat. (Die Äquivalenz gegeneinander gleichförmig bewegter Bezugssysteme für den Ablauf des Naturgeschehens wird in die Erörterung nicht miteinbezogen.) Niehrs.

8147 G. Ludwig und K. Just. *Zur Jordanschen Theorie der Materie-Entstehung.* Z. Phys. **143**, 472—476, 1955, Nr. 4. (22. Dez.) (Berlin-Dahlem, Freie Univ., Inst. theor. Phys.) Die von JORDAN erweiterte Gravitationstheorie enthält in ihren Grundlagen zwei unbestimmte Konstanten. Wählt man die eine von ihnen so, daß die LAGRANGE-Funktion der Materiefelder in ihren Hauptgliedern keinen von der veränderlichen Gravitationszahl abhängigen Faktor enthält, so lassen sich diese Felder wie üblich quantisieren. Die Entstehung neuer Materie wäre in diesem Falle nur gewissen Zusatzgliedern zu verdanken, die den neuartigen Materie-Skalar b von Null verschieden machen. Just.

8148 H. Hönl und A. W. Maue. *Über das Gravitationsfeld rotierender Massen.* Z. Phys. **144**, 152—167, 1956, Nr. 1/2. (17. Jan.) (Freiburg/Br., Univ., Inst. theor. Phys.) Die Betrachtungen von THIRRING (Ber. **2**, 719, 1921) werden vereinfacht und korrigiert durch Beachtung der elastischen Spannungen, die zum Zusammenhalt der rotierenden Hohlkugel erforderlich sind, letzteres wie bei BASS und PIRANI (Ber. **35**, 715, 1956). Das Ergebnis wird verglichen mit einem entsprechenden der MAXWELLSchen Theorie und dem einer vektoriellen Modell-Theorie im Sinne von HUND (Z. Phys. **124**, 742, 1948). Just.

8149 Leopold Infeld. *Einige Bemerkungen über die Relativitätstheorie.* Ann. Phys., Lpz. (6) **16**, 229—240, 1955, Nr. 5/8. (20. Sept.) (Warschau, Univ., Inst. theor. Phys.) Nach grundsätzlicher Klarstellung der relativen und absoluten Begriffe von klassischer Mechanik, spezieller und allgemeiner Relativitätstheorie grenzt Vf. seinen Standpunkt ab gegen den von FOCK, der nicht nur den Feldgleichungen, sondern auch gewissen Koordinaten-Bedingungen eine physikalische Bedeutung zuschreibt (s. nachst. Ref.). Bei philosophischen Betrachtungen kommt Vf. zu dem Schluß, daß die Relativitätstheorie „mit dem dialektischen Materialismus übereinstimmen muß“, weil sie „mit der Praxis übereinstimmt“. Just.

8150 H. J. Meister und A. Papapetrou. *Die Schwarzschildsche Lösung in den Donderschen Koordinaten.* Z. Phys. **145**, 403—411, 1956, Nr. 4. (15. Juni.) (Berlin, Humboldt-Univ., Inst. theor. Phys.; Dtsch. Akad. Wiss. Forschungsinst. Math.) Transformiert man die SCHWARZSCHILDsche Lösung auf ein Koordinaten-System, das die oft geforderte Bedingung $g^{rr}_{,r} = 0$ erfüllt, so treten zwei Integrations-Konstanten C_1 und C_2 auf. Während sich C_2 aus einer Grenzbedingung im Unendlichen ergibt, bleibt C_1 willkürlich; von BELINFANTE (Ber. **35**, 1493, 1956) wurde es gleich Null gesetzt. Verlangt man jedoch, daß auch das Feld im Inneren des kugelsymmetrischen Zentralkörpers jene Koordinatenbedingung erfüllt, so hängt C_1 von dessen Materie-Verteilung ab. Die beobachtbaren Effekte (Lichtablenkung, Periheldrehung) bleiben natürlich von der Koordinatenzahl unberührt; die praktische Bedeutung der ganzen Betrachtung hängt also ab von der alten Streitfrage, ob die zusätzliche Bedingung $g^{rr}_{,r} = 0$ einen physikalischen Sinn habe (FOCK, Rev. mod. Phys. **29**, 325, 1957) oder nicht (INFELD, Rev. mod. Phys. **29**, 398, 1957). Just.

8151 H. J. Meister. *Die Bewegungsgleichungen in der Theorie des Gravitationsfeldes mit einer Feldfunktion.* Z. Phys. **147**, 531—543, 1957, Nr. 5. (Jan.) (Berlin, Humboldt-Univ., Inst. theor. Phys.) Nach der Methode von FOCK werden die Bewegungsgleichungen für die vereinfachte Gravitations-Theorie von PAPAPETROU (Ber. **34**, 841, 1955) untersucht. Für den Fall eines Planeten im Felde der Sonne ergibt sich dieselbe Periheldrehung wie nach EINSTEIN; die Drehung des Periastrons bei einem Doppelstern ist etwas kleiner als in der allgemeinen Relativitätstheorie (ROBERTSON, Ann. Math. **39**, 101, 1933). Just.

8152 Ernst Schmutzer. *Beitrag zur projektiven Relativitätstheorie.* Z. Phys. **149**, 329—339, 1957, Nr. 3. (19. Okt.) (Rostock, Univ., Inst. theor. Phys.) Der mathematische Formalismus der fünfdimensionalen Theorie wird erweitert durch Benutzung einer total (nicht nur bezüglich der fünften Koordinate) nicht-holonomen Vektor-Basis. Die Wahl der Feldgleichungen und die physikalische Deutung erfolgt nicht wie bei JORDAN, LUDWIG und anderen, sondern im Anschluß an LICHNEROWICZ (Théories relativistes de la gravitation et de l'électromagnétisme, Paris 1955). Ein Vergleich mit der Erfahrung — der bei der Theorie von LICHNEROWICZ zu einem krassen Widerspruch führt (D. Ref.) — wird nicht unternommen. Just.

8153 L. Marder. *On uniform acceleration in special and general relativity.* Proc. Camb. phil. Soc. **53**, 194—198, 1957, Nr. 1. (Jan.) (London, King's Coll.) Neben der üblichen Hyperbel-Bewegung wird eine neue Definition gleichförmiger Beschleunigung aufgestellt und diskutiert, die auch in der allgemeinen Relativitätstheorie einer kovarianten Gleichung genügt. Just.

8154 Willy Scherrer. *A propos des théories unitaires du champ.* C. R. Acad. Sci., Paris **237**, 554—555, 1953, Nr. 11. (14. Sept.) Kurze Andeutung über des Vf. „lineare Feldtheorie“ (Ber. **35**, 1295, 1956). Just.

8155 Willy Scherrer. *Berichtigung und Ergänzung „zur linearen Feldtheorie“.* Z. Phys. **140**, 160—163, 1955, Nr. 2. (12. Febr.) (Bern, Univ., Math. Sem.) Betrachtungen über das Weltalter. Just.

8156 J. I. Horváth. *Contribution to Stephenson-Kilmister's unified theory of gravitation and electromagnetism.* Nuovo Cim. (10) **4**, 571—576, 1956, Nr. 3. (1. Sept.) (Szeged, Hungary, Univ., Dep. Theor. Phys.) Die Theorie von STEPHENSON, KILMISTER (Nuovo Cim. **10**, 230, 1953), die schon mehrmals vorher vorgeschlagen wurde (REICHENBÄCHER: Ber. **9**, 1932, 1928; RANDERS: Ber. **22**, 1847, 1941; NOVOBATZKY: Ber. **33**, 2245, 1954) wird hergeleitet als Spezialfall einer Theorie auf Grund FINSLERScher Geometrie (HORVATH, MOOR: Z. Phys. **131**, 544, 1952). Ferner wird eine „GAUSSsche Krümmung“ definiert, die statt des RIEMANNschen Skalars R die LAGRANGE-Funktion $R + \frac{1}{2} F^{\nu\mu} F_{\nu\mu}$ der EINSTEIN-MAXWELLSchen Theorie des Vakuums liefert. Just.

8157 J. I. Horváth. *Contributions to the unified theory of physical fields.* Nuovo Cim. (10) **4**, 577—581, 1956, Nr. 3. (1. Sept.) (Szeged, Hungary, Univ., Dep. Theor. Phys.) Von den EINSTEINSchen Forderungen an eine „einheitliche Feldtheorie“ (Ann. Math. **46**, 578, 1945) wird die zweite etwas abgeschwächt. Ferner wird als dritte Bedingung hinzugefügt, daß aus den Feldgesetzen die richtige Bewegungsgleichung für die Materie folgen soll. In EINSTEINS Theorie mit unsymmetrischem Fundamental-Tensor ist dies bekanntlich nicht der Fall. Just.

8158 B. Bertotti. *On gravitational motion.* Nuovo Cim. (10) **4**, 898—906, 1956, Nr. 4. (1. Okt.) (Dublin, Dublin Inst. Advanced Stud.) Die Metrik und der Energie-Impuls-Tensor der Materie werden entwickelt nach Potenzen der Gravitationszahl. Dadurch erhält man die Bewegungsgleichungen mehrerer Körper in einer für schwache Felder gültigen Näherung. Anders als bei der Methode von EINSTEIN und INFELD (Canad. J. Math. **1**, 209, 1949) wird jedoch nicht die Langsamkeit der Bewegungen vorausgesetzt. Bei Anwendung auf das Zwei-Körper-Problem ergibt sich daher schon in erster Näherung eine Verbesserung der NEWTONschen Gleichung, so daß in zweiter Näherung eine genauere als die von EINSTEIN und INFELD zu erwarten ist. Just.

8159 B. Bertotti. *A remark on the paper „gravitational motion and Hamilton's principle“.* Nuovo Cim. (10) 6, 755—756, 1957, Nr. 3. (1. Sept.) (Pavia, Univ., Ist. Fis.) Es wird ausführlicher besprochen, wie der Einfluß des Probekörpers auf das Gravitationsfeld zum Verschwinden gebracht wird, weil dieses Problem in einer früheren Arbeit (Ber. 35, 2278, 1956) zu knapp behandelt war. Just.

8160 R. S. Mishra. *Basic principles of unified field theory.* Nuovo Cim. (10) 4, 907—916, 1956, Nr. 4. (1. Okt.) (Delhi, Univ., Dep. Math.) Algebraisch-geometrische Betrachtungen über die Tensoren, die auftreten in den Feldgleichungen von EINSTEIN, SCHRÖDINGER und BONNOR (Proc. roy. Soc.(A) 226, 336, 1954). Just.

8161 R. L. Brahmachary. *A generalization of Reissner-Nordström solution. I.* Nuovo Cim. (10) 4, 1216—1218, 1956, Nr. 5. (1. Nov.) (Hamburg Univ., Inst. theor. Phys.) Strenge statische Lösung der EINSTEIN-MAXWELLSchen Feldgleichungen mit konstanter Ladungsdichte und kugelsymmetrischer Materie- und Druckverteilung. Just.

8162 R. L. Brahmachary. *A class of exact solutions of the combined gravitational and electromagnetic field equations of general relativity.* Nuovo Cim. (10) 6, 1502 bis 1506, 1957, Nr. 6. (1. Dez.) (Calcutta, Indian Statist Inst., Res. Train. School.) Vf. findet eine statische kugelsymmetrische Lösung der allgemein-relativistischen Feldgleichungen (mit „kosmologischem Term“), die einer speziellen kugelsymmetrischen Materieverteilung mit einem geladenen Teilchen im Mittelpunkt entspricht. Das Regularitätsbereich dieser Lösung ist eine Kugelschale von endlicher Breite, so daß ein Zwischenraum zwischen der zentralen elektrischen Ladung und der sie umgebenden Materie vorhanden sein muß. Treder.

8163 Emilio Clauser. *Movimento di particelle nel campo unitario einsteiniano.* R. C. Accad. Lincei 21, 408—416, 1956, Nr. 6. (Dez.) In der EINSTEINSchen Gravitationstheorie wurden die Bewegungsgleichungen ursprünglich aus dem Postulat der Bahnkurven als geodätischer Linien abgeleitet. Später gelang es dann EINSTEIN und INFELD, die Bewegungsgleichungen aus den nichtlinearen Feldgleichungen abzuleiten, wobei das Teilchen eine Singularität im Feld darstellt. Auf der anderen Seite lassen sich Bewegungsgleichungen nach BERGMANN, GOLDBERG u. a. aus nichtlinearen Feldgleichungen ableiten, welche aus einem Variationsprinzip entstehen, das gegenüber irgendeiner Transformationsgruppe invariant ist und freie Parameter enthält. Die auf diese Weise abgeleiteten Gleichungen haben dieselbe Integralform wie die Gleichungen nach EINSTEIN und INFELD. Demgegenüber leitet Vf. die Bewegungsgleichungen aus den Gleichungen der unitären EINSTEINSchen Theorie von 1953 unter der Annahme ab, daß jedes Teilchen eine Singularität mit sich führe. Die Ergebnisse stimmen mit denen nach BERGMANN u. a. überein, doch fehlt die Voraussetzung eines freien Variationsprinzips, da die EINSTEINSche Theorie von 1953 mit einem eingeschränkten Variationsprinzip arbeitet. Vf. hofft, später den Einfluß des elektromagnetischen Feldes auf die Bewegung eines Teilchens oder eines Systems von Partikeln berechnen zu können. Oster.

8164 Kurt Just. *Strenge kugelsymmetrische Lösungen der Einsteinschen Feldgleichung.* Z. Phys. 145, 235—240, 1956, Nr. 2. (18. Apr.) (Berlin, Freie Univ., Inst. theor. Phys.)

8165 S. Bhattacharya. *On certain hydrodynamical considerations of an imperfect fluid in a general relativistic field.* Nuovo Cim. (10) 4, 501—502, 1956, Nr. 2. (1. Aug.) (Calcutta). Just.

8166 Julio Palacios. *Se debe revisar la teoria de la relatividad?* An Soc. esp. Fis. Quim. (A) 53, 31—42, 1957, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Inst. Alonso de Santa Cruz.) (S. B.) H. Ebert.

8167 **Julio Palacios.** *Revisión de la teoría de la relatividad.* Rev. Acad. Madr. **51**, 21—101/165—183/245—292, 1957, Nr. 1/2/3.

8168 **L. Infeld.** *The equations of motion in general relativity theory and the action principle.* Acta phys. polon. **16**, 177—210, 1957, Nr. 3. H. Ebert.

8169 **P. K. Feyerabend.** *Eine Bemerkung zum Neumannschen Beweis.* Z. Phys. **145**, 421—423, 1956, Nr. 4. (15. Juni.) (Bristol, Univ., Dep. Phil.) Die Richtigkeit der Überlegungen v. NEUMANNs über verborgene Parameter der Quantentheorie wird nicht bestritten, wohl aber seine Behauptung, daß dadurch diese Theorie eine Sonderstellung gegenüber der klassischen erhält. Als Beispiel führt Vf. an, daß es auch beim Würfelspiel nicht möglich ist, streuungsfreie Gesamtheiten zu erzeugen (s. jedoch das nachst. Ref.) Just.

8170 **P. Bocchieri** und **A. Loinger.** *Einige Bemerkungen über die Frage der verborgenen Parameter.* Z. Phys. **148**, 308—313, 1957, Nr. 3. (8. Mai.) (Pavia, Italien, Univ., Ist. Fis.; Milano, Ist. Naz. Fis.) Der Einwand von FEYERABEND (vorst. Ref.) ist nicht haltbar, weil die klassische Theorie prinzipiell doch gestattet, streuungsfreie Gesamtheiten zu erzeugen (auch beim Würfelspiel). Daß diese Möglichkeit nicht praktisch zu verwirklichen ist, besagt nur die Ungültigkeit der klassischen Theorie; nicht ihre mangelnde Verschiedenheit von der Quantentheorie. Richtig ist jedoch, daß v. NEUMANNs Folgerungen für alle Theorien gelten, die hinsichtlich ihrer Wahrscheinlichkeits-Aussagen dieselbe formelle Struktur wie die Quantentheorie aufweisen, weil sie dann einfach aus den Prinzipien der Wahrscheinlichkeits-Rechnung folgen. Just.

8171 **E. L. Hill.** *Function spaces in quantum-mechanical theory.* Phys. Rev. (2) **104**, 1173—1178, 1956, Nr. 4. (15. Nov.) (Minneapolis, Minn., Univ.) Mathematische Diskussion zur Verwendung von nicht-normierbaren Eigenfunktionen der SCHRÖDINGER-Gleichung (uneigentlichen Vektoren des HILBER-Traumes) bei quantenmechanischen Berechnungen; insbesondere ebene, Zylinder- und Kugelwellen sowie Entwicklung von ebenen nach Kugelwellen usw. Grawert.

8172 **R. E. Prange** und **R. H. Pratt.** *Applications of a high-energy Coulomb wave function.* Phys. Rev. (2) **108**, 139—143, 1957, Nr. 1. (1. Okt.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud., Dep. Phys.) Es wird gezeigt, daß die bekannte COULOMB-Wellenfunktionnäherung, die im wesentlichen die asymptotische Form der exakten Wellenfunktion darstellt, für bestimmte Hochenergie-Kleinwinkel-Prozesse gültig ist. Eine explizite Berechnung des atomaren photoelektrischen Effekts liefert das Ergebnis von HALL in einer etwas geeigneteren Form. Näherungen dieses Ergebnisses und der Grenzfall $Z\alpha^2/\hbar c = 1$ werden erörtert. Für Bremsstrahlung und Paarerzeugung erweist sich die Wellenfunktion als nicht so gut geeignet, ist aber immer noch nützlich. Auch der COULOMB-Streuguerschnitt dürfte berechenbar sein. Jörchel.

8173 **S. Gartenhaus** und **C. Schwartz.** *Center-of-mass motion in many-particle systems.* Phys. Rev. (2) **108**, 482—490, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Stanford, Calif., Univ.) Es wird ein unitärer Operator gefunden für die freie Bewegung des Massenmittelpunktes der Wellenfunktion für das Mehrkörperproblem. Dieses ist im Falle des harmonischen Oszillators exakt lösbar. Zehler.

8174 **P. G. Dickens** und **J. W. Linnett.** *Electron configurations in ground state systems.* Trans. Faraday Soc. **53**, 1037—1041, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Oxford, Inorganic Chem. Lab.) Die allgemeinen Grundlagen zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit bestimmter Elektronenkonfigurationen von Systemen im Grundzustand, wobei die interelektronische Abstoßung unberücksichtigt bleibt, werden überprüft. Als Beispiele werden die acht äußeren Elektronen des Neonatoms und die sechs

Bindungselektronen des Stickstoffmoleküls betrachtet. Dabei wird untersucht, warum LINNETT und POE einerseits und LENNARD-JONES sowie BRICKSTOCK und POPLE andererseits zu verschiedenen Ergebnissen kamen. G. Schwarz.

8175 V. N. Golubenkov und Ia. A. Smorodinskii. *The Lagrangian function for a system of identically charged particles*. Soviet Phys.-JETP 4, 442, 1957, Nr. 3. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) 31, 330, 1956, Aug.) DARWIN hat gezeigt, daß man die LAGRANGE-Funktion für ein System geladener Teilchen korrekt bis zu Gliedern zweiter Ordnung in v/c (v = Teilchen-, c = Lichtgeschwindigkeit) angeben kann, da die Lichtstrahlung ein Effekt dritter Ordnung in v/c ist. Nun ist bekanntlich die Strahlung in einem System identischer Teilchen (mit genau gleichem Verhältnis Ladung/Masse) proportional zu $(v/c)^5$. Daher kann in diesem Falle die LAGRANGE-Funktion bis zu Gliedern mit $(v/c)^4$ korrekt angeschrieben werden. Die Rechnung zeigt, daß das Glied dritter Ordnung verschwindet. Der Ausdruck für das Glied vierter Ordnung wird angegeben und erörtert. Es wird auf die Anwendung dieser LAGRANGE-Funktion bei der Untersuchung der relativistischen Korrektur bei der Streuung schneller Protonen und bei der Verallgemeinerung der bekannten BREITSchen Formel für die Wechselwirkung von Elektronen hingewiesen. Jörschel.

8176 D. N. Zubarev. *Generalization of the method of supplementary variables*. Soviet Phys.-Doklady 1, 437—440, 1956, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR (russ.) 109, 489, 1956, Nr. 3.) (Acad. Sci. USSR, Steklov, Math. Inst.) Zur Beschreibung kollektiver Bewegungen ist es üblich, als Hilfsvariable die FOURIER-Komponenten des Teilchendichteoperators einzuführen. Vf. gibt eine Verallgemeinerung dieser Methode, so daß sie neben der Anwendung auf Plasmaschwingungen, FERMİ- und BOSE-Gase auch zur Behandlung des Kernmodells nach BOHR und MOTTELSON verwendbar wird. Der HAMILTON-Operator des Problems zerfällt dabei in verschiedene Anteile, deren einer die kollektiven Freiheitsgrade des Systems darstellt. Bez.

8177 O. Costa de Beauregard. *Covariance relativiste à la base de la mécanique quantique. II*. J. Phys. Radium 17, 872—875, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Paris, Inst. Henri-Poincaré.) Wagenfeld.

8178 W. R. Davis. *Bemerkungen hinsichtlich der Verallgemeinerung von Feldtheorien und der Allgemeinheit der Feldgrößen*. Z. Naturf. 12a, 658—659, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Hannover, T. H., Inst. theor. Phys.) Die Herleitung von Feldgleichungen und starken Erhaltungssätzen nach dem Formalismus von BERGMANN (Ber. 34, 1583, 1955) wird besprochen für den Fall von Transformationen, bei denen die LAGRANGE-Funktion nicht invariant bleibt, sondern um eine Divergenz vermehrt wird. Just.

8179 J. C. Polkinghorne. *Causal products in quantum field theory*. Proc. Camb. phil. Soc. 53, 261—262, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Univ. Edinburgh, Tait Inst. Math. Phys.) Definition und Eigenschaften einer neuen Art von Produkten aus Operatoren der Quanten-Feldtheorie. Just.

8180 T. W. B. Kibble und J. C. Polkinghorne. *On Schwinger's variational principle*. Proc. roy. Soc. (A) 243, 252—263, 1957, Nr. 1233. (24. Dez.) (Edinburgh, Univ., Tait Inst. Math. Phys.) Es werden die klassischen und die Quantentheorien dynamischer Systeme, deren LAGRANGE-Funktionen linear in den Koordinatenableitungen sind, mit dem Ziele untersucht, einige Unstimmigkeiten im Zusammenhang mit dem SCHWINGERSchen quantenmechanischen Variationsprinzip zu klären. Es wird gezeigt, daß sich lineare Variationen der dynamischen Variablen konsistent in den SCHWINGERSchen Formalismus einbeziehen lassen. Ferner

ist es möglich, für eine geeignet beschränkte Klasse von LAGRANGE-Funktionen durch Ausschließen der c -Zahl-Variationen aus der Theorie die verallgemeinerten GREENschen Vertauschungsrelationen zu gewinnen. Jörchel.

8181 J. C. Polkinghorne. *On the strong interactions*. Nuovo Cim. (10) 6, 864—868, 1957, Nr. 4. (1. Okt.) (Edinburgh, Univ., Tait Inst.) Es wird zwischen mittelstarker Wechselwirkung zwischen Baryonen und K-Mesonen und sehr starker Wechselwirkung zwischen Baryonen und π -Mesonen unterschieden. Die Darstellung dieser Wechselwirkung wird nach Symmetriegründen angegeben. Heintz.

8182 W. Heitler. *Renormalization in non-relativistic field theories. (Remarks about the paper by Enz.)* Nuovo Cim. (10) 5, 302—305, 1957, Nr. 1. (1. Jan.) (Univ. Zürich, Sem. theor. Phys.) Es ist nicht möglich, die nichtrelativistische Quanten-Elektrodynamik von ENZ (Ber. 36, 943, 1957) in ihrer vollständigen Form als Grenzfall einer relativistischen Theorie zu erhalten. Just.

8183 K. Hlida and M. Sawamura. *Some relations among Green's functions*. Nuovo Cim. (10) 5, 896—906, 1957, Nr. 4. (1. Apr.) (Univ. Hiroshima, Dep. Phys.) Integral-Darstellungen von GREENschen Funktionen der Quanten-Feldtheorie und Beziehungen zwischen ihren Integranden. Just.

8184 Y. Nambu. *Parametric representations of general Green's functions*. Nuovo Cim. (10) 6, 1064—1083, 1957, Nr. 5. (1. Nov.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) Eine gegenüber einer früher angegebenen allgemeinere Darstellung für die GREENsche Funktion der Feldtheorie wird nach der Störungstheorie abgeleitet. Die neue Formel enthält nur einen Nenner, der die Abhängigkeit der Funktion von allen Impulsen bestimmt. Die Darstellungen sind für jeden Term der Störungsreihe gültig, der einem FEYNMAN-Diagramm entspricht. Als Beispiel wird gezeigt, daß die GREENsche Drei-Körper-Funktion (Vertex-Funktion) einer Dispersionsbeziehung genügt, wenn zwei der drei Impulse festgelegt sind, aus der sich die richtige Lage der Singularitäten ergibt, wie sie aus den Schwellenwerten der entsprechenden Realprozesse zu erwarten sind.

Jörchel.

8185 D. I. Blohineev. *The non-linear field theory and the theory of relativity*. Suppl. Nuovo Cim. (10) 3, 629—634, 1956, Nr. 4. (Moscow, Acad. Sci. USSR.) Eine Klassifikation und kurze Diskussion nichtlinearer Feldtheorien. Die LORENTZ-Invarianz des Variationsprinzips ist für die Verträglichkeit mit der Relativitätstheorie nicht hinreichend, weil trotzdem zu große Signalgeschwindigkeiten auftreten können. Just.

8186 K. A. Ter-Martirosian. *Charge renormalization for an arbitrary, not necessarily small, value of e_0* . Soviet Phys.-JETP 4, 443—444, 1957, Nr. 3. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) 31, 157—159, 1956, Juli.) Es wird kritisch Stellung genommen zu einer Arbeit von J. C. TAYLOR (Ber. 35, 1093, 1956), der zu beweisen suchte, daß nur im Falle einer renormierten Ladung $e_c = 0$ die heutige Elektrodynamik nicht auf Widersprüche stößt, da sonst die „isolierte“ Ladung e_0 imaginär und der Wechselwirkungsoperator nicht hermitisch sind. Unter Beschränkung auf ein einfacheres Problem wird gezeigt, daß man unter der Annahme, e_0^2 sei eine beliebige feste Größe und $e_c^2 = e_0^2 (e_0^2, L)$, wo $L = \ln \Lambda^2/m^2$, Λ der Begrenzungswert des Impulses, das Ergebnis $e_0^2 \rightarrow 0$ für $L \rightarrow \infty$ erhält, und zwar nicht nur für $e_0^2 \ll 1$, sondern für beliebige $e_0^2 \geq 1$.

Jörchel.

8187 Susumu Kamefuchi. *A comment on Landau's method of integration in quantum electro-dynamics*. Dan. Mat. Fis. Medd. 31, 12 S., 1957, Nr. 6.

H. Ebert.

8188 Gerhard Heber. *Zur Theorie der Elementarteilchen. III. Quantenfeldtheorie für ausgedehnte Nukleonen.* Z. Phys. **144**, 39—55, 1956, Nr. 1/3. (17. Jan.) (Jena, Univ., Theor.-Phys. Inst.) Es wird versucht, eine nichtlineare, nicht relativistische Feldtheorie so zu quantisieren, daß sie ausgedehnte Elementarteilchen enthalten kann; dies geschieht durch Ersetzen der δ -Funktion in den Vertauschungsrelationen durch eine reguläre Funktion und Unterdrücken gewisser Freiheitsgrade des Systems. Die Methode steht in Beziehung zur Gitterraumquantisierung und zu nichtlokalen Feldtheorien. Die SCHRÖDINGER-Gleichung wird zur Differenzengleichung.
Heintz.

8189 R. Ascoli und W. Heisenberg. *Zur Quantentheorie nichtlinearer Wellengleichungen. IV. Elektrodynamik.* Z. Naturf. **12a**, 179—189, 1957, Nr. 3. (März.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Fortsetzung früherer Arbeiten über die von HEISENBERG angegebene nichtlineare Spinor-Gleichung. Kräfte langer Reichweite werden untersucht und analog den COULOMB-Kräften gefunden. Die nichtlineare Gleichung enthält ganz allgemein die Elektrodynamik, wobei der Wert der Feinstrukturkonstanten aus dem Modell berechnet werden kann. (Grober Näherungswert hier $1/267$.) Ferner diskutieren Vff. Erweiterungen des Modells durch Einführung eines Isotopenspins.
Grawert.

9190 L. Castillejo, R. H. Dalitz and F. J. Dyson. *Low's scattering equation for the charged and neutral scalar theories.* Phys. Rev. (2) **101**, 453—458, 1956, Nr. 1. (1. Jan.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Lab. Nucl. Stud.) Für die in der Näherung für festgehaltene Nukleonen und ein Meson gültige Näherungsgleichung von Low (Phys. Rev. **97**, 1392, 1955) wird eine allgemeine Lösung gefunden, die unendlich viele unbestimmte Parameter enthält. Ohne weitere Nebenbedingung bestimmt daher die Lowsche Gleichung das physikalische Streuproblem nicht eindeutig, sondern unterwirft es nur der Bedingung, daß es einer Dispersionsrelation genüge. (Siehe jedoch das nachst. Ref., D. Ref.)
Just.

8191 R. Haag. *On the physical significance of the redundant solutions of the Low equation.* Nuovo Cim. (10) **5**, 203—215, 1957, Nr. 1. (1. Jan.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Obwohl die Lowsche Näherungsgleichung für die Pion-Nukleon-Streuung mathematisch unendlich viele Lösungen hat (vorst. Ref.), ist nur eine von ihnen physikalisch sinnvoll, nämlich die von CHEW und Low (Ber. **36**, 495, 1957). — Diesem Ergebnis scheint jedoch ein späteres von DYSON (Phys. Rev. **106**, 157, 1957) zu widersprechen (D. Ref.).
Just.

8192 D. Kleitman. *Heavy-fermion mass spectrum.* Phys. Rev. (2) **107**, 1453 bis 1454, 1957, Nr. 5. (1. Sept.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Für eine bestimmte Klasse von LAGRANGE Dichten, die man zur Beschreibung der starken Wechselwirkungen der Felder schwerer Teilchen einführen kann, wird das Massenspektrum der schweren Fermionen berechnet. Bei den LAGRANGE-Dichten wurden folgende Annahmen gemacht: (1) ohne Wechselwirkungen soll vollständige Symmetrie innerhalb der Felder der schweren Fermionen herrschen; (2) alle starken Wechselwirkungen sollen durch dimensionslose Kopplungskonstanten beschrieben werden; (3) die starke π -Mesonen-Wechselwirkung soll die Symmetrie innerhalb der schweren Fermionen erhalten.
Andresen.

8193 Adam M. Bincer. *Scattering of longitudinally polarized fermions with anomalous magnetic moments.* Phys. Rev. (2) **107**, 1467—1468, 1957, Nr. 5. (1. Sept.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Im Anschluß an eine frühere Veröffentlichung des Vf. wird die Streuung longitudinal polarisierter Fermionen mit einem anomalen magnetischen Moment behandelt.
Leisinger.

8194 Andrew Lenard. *Spin reversal in scattering processes.* Phys. Rev. (2) **107**, 1712—1713, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Dep.

Phys.) Der Einfluß auf die Streumatrix bei Spinumkehr aller Teilchen wird untersucht. Eine exakte Beziehung ergibt sich als Konsequenz der Invarianz der kombinierten Raum- und Zeitkoordinaten und der Unitarität der S-Matrix. Mit der niedrigsten Ordnung einer Störungsrechnung ergibt sich eine Symmetrisierung der Matrixelemente. Die Verwicklungen für Teilchen in beliebigen Zuständen der Polarisierung werden angedeutet. Leisinger.

8195 A. P. Stone. *Expressions for certain Wigner coefficients*. Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 908—909, 1957, Nr. 12 (Nr. 456 A). (1. Dez.) (Alwaye, S. India, Union Christian Coll.) Aus einem früher (Proc. Camb. phil. Soc. **52**, 424, 1956) vom VI. angegebenen geschlossenen Ausdruck für $C_{m\ m}^{j\ j\ j}$ wird eine vereinfachte Summation für $C_{m+\mu\ m\ 2m+\mu}^{j+s\ j\ J}$ hergeleitet und für die Beispiele $s = 1/2$ und 1 explizit ausgeführt. G. Schumann.

8196 A. Proca. *Particules de très grandes vitesses en mécanique spinorielle*. Nuovo Cim. (10) **2**, 962—971, 1955, Nr. 5. (1. Nov.) (Paris, Inst. Henri Poincaré.) Ein Massenpunkt kann in der Spinormechanik nur dann Lichtgeschwindigkeit erreichen, wenn seine Ruhemasse Null ist. Die Klasse von Teilchen, die diesen Grenzfall erreichen lassen, umfaßt auch das Photon. Eigenschaften dieser Klasse werden angegeben. Heintz.

8197 A. Proca. *Interférences en mécanique spinorielle*. Nuovo Cim. (10) **2**, 972 bis 979, 1955, Nr. 5. (1. Nov.) (Paris, Inst. Henri Poincaré.) Durch die Wechselwirkung eines dem Massenpunkt beigegebenen zusätzlichen periodischen Feldes werden die Interferenzerscheinungen erklärt. Für Teilchen verschwindender Masse gibt dieses Feld die elektromagnetischen Eigenschaften des Photons wieder. Heintz.

8198 P. G. Bergmann. *Introduction of „true observables“ into the quantum field equations*. Nuovo Cim. (10) **3**, 1177—1185, 1956, Nr. 6. (1. Juni.) (Syracuse Univ., Dep. Phys.) Um die Gravitationstheorie mit Hilfe des HAMILTONschen Formalismus zu quantisieren, müßte man sie vorher in eine Form kleiden, die nur noch von den „wahren Observablen“ Gebrauch macht. Diese sind dadurch definiert, daß sie nicht abhängen von den vier willkürlichen Funktionen, die durch die Koordinaten-Invarianz bedingt sind. Die Auffindung dieser „wahren Observablen“ ist jedoch bisher nicht gelungen. Daher behandelt Vf. das prinzipiell gleichartige Problem der eich-invarianten Elektrodynamik, in der nur eine willkürliche Funktion aus den Observablen zu eliminieren ist. (Weiteres s. Rev. mod. Phys. **29**, 443, 1957. D. Ref.) Just.

8199 I. Pomeranchuk. *Vanishing of the renormalized charge in electrodynamics and in meson theory*. Nuovo Cim. (10) **3**, 1186—1203, 1956, Nr. 6. (1. Juni.) (Moscow, Acad. Sci. URSS.) Von LANDAU, ABRIKOSOV, HALATNIKOV (Dokl. Akad. Nauk **95**, 1177, 1954) war gezeigt worden, daß in der Quanten-Elektrodynamik das Verhältnis der beobachtbaren (renormierten) Ladung e zur Ladung e_1 des nackten Elektrons verschwindet, wenn $e_1^2 \ll 1$ ist und man von einer „verschmierten“ Wechselwirkung zur punktförmigen übergeht. Mit Hilfe eines später (Dokl. Akad. Nauk **108**, 993, 1955) entwickelten Verfahrens, bei dem die Elektronen- und Lichtoperatoren in verschiedener Weise verschmiert werden, wird hier bewiesen, daß jenes Ergebnis nicht nur für $e_1^2 \ll 1$, sondern für beliebiges e_1 richtig ist. Ferner wird gezeigt, daß diese vollständige Kompensation einer „nackten“ Ladung durch die Vakuum-Polarisation auch in der pseudoskalaren Mesonen-Theorie gilt, also zu vermuten ist, daß sie bei jeder punktförmigen Wechselwirkung auftritt (s. auch das nachst. Ref.) Just.

8200 I. Ya. Pomeranchuk, V. V. Sudakov and K. A. Martirosyan. *Vanishing of renormalized charges in field theories with point interaction*. Phys. Rev. (2) **103**,

784—802, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Moscow, Acad. Sci. USSR.) Die Ergebnisse, die an anderer Stelle zusammenfassend besprochen wurden (vorst. Ref.), werden hier sehr ausführlich hergeleitet und ausgedehnt auf den Fall pseudo-vektorieller Kopplung. Dieser ist in der üblichen Störungstheorie nicht renormierbar, hier aber gelingt eine Renormierung ohne Reihenentwicklung und mit dem Ergebnis, daß die renormierte Konstante auch der pseudo-vektoriellen Kopplung im Vergleich mit der „nackten“ verschwindet. Just.

8201 W. Królikowski and J. Rzewuski. *One-time formulation of the relativistic two-body problem. Separation of angular variables.* Nuovo Cim. (10) 4, 975—990, 1956, Nr. 5. (1. Nov.) (Warsaw, Polish Acad. Sci., Inst. Phys.; Wrocław, Polish Acad. Sci., Inst. Phys.) Die Lösung des im Titel genannten Problems führt im allgemeinen (Spin des Systems $j = 1, 2, 3, \dots$) zu acht Integralgleichungen für acht Funktionen des Impulsbetrages, im Falle $j = 0$ nur zu vier solchen Gleichungen für vier Funktionen. Eine strenge Lösung dieser Systeme ist noch nicht gefunden, jedoch stellt die Zurückführung auf Gleichungen mit nur einer unabhängigen Veränderlichen eine beträchtliche Vereinfachung des ursprünglich so komplizierten Zwei-Körper-Problems dar. Just.

8202 W. Królikowski and J. Rzewuski. *A new proof of the one-time equation in the theory of bound states.* Nuovo Cim. (10) 4, 1212—1215, 1956, Nr. 5. (1. Nov.) (Warsaw, Polish Acad. Sci., Inst. Phys.; Wrocław, Polish Acad. Sci., Inst. Phys.) Die einzeitige Viel-Teilchen-Gleichung, die nunmehr für das Zwei-Körper-Problem teilweise gelöst ist (vorst. Ref.), war von den Vff. bisher nur unter einschränkenden mathematischen Bedingungen hergeleitet worden (Ber. 35, 719, 1956), (Nuovo Cim. 3, 260, 1956). Hier wird sie auf einem ganz anderen Wege bewiesen, der von jenen Einschränkungen frei ist. Just.

8203 B. E. Laurent. *On covariant quantization with application to the scattering of gravitating Dirac particles.* Nuovo Cim. (10) 4, 1445—1460, 1956, Nr. 6. (1. Dez.) (Univ. Stockholm, Inst. Theor. Phys.) Vf. benutzt zur Quantisierung das Verfahren von FEYNMAN, MATTHEWS, SALAM. Behandelt werden DIRAC-Feld mit elektromagnetischem Feld (Frage der Eichinvarianz) und das DIRAC-Feld in Wechselwirkung mit dem Gravitationsfeld. Elektron-Elektron-Streuung auf Grund der Gravitation. Grawert.

8204 P. Boechieri and P. Gulmanelli. *Gravitational forces and quantum theory.* Nuvo Cim. (10) 5, 1016—1017, 1957, Nr. 4. (1. Apr.) (Pavia, Univ., Ist. Fis.; Milano, Univ., Ist. Sci. Fis.) Hypothetische Zurückführung der Gravitation auf die β -Wechselwirkung, modifiziert durch Einführung eines hypothetischen X-Mesons, das schwerer als das Nukleon sein muß. Just.

8205 Florence Aeschlimann et Jean-Louis Destouches. *L'électromagnétisme non linéaire et les photons en théorie fonctionnelle des corpuscules.* J. Phys. Radium 18, 632—637, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Paris, Inst. Henri-Poincaré.) Es wird gezeigt, daß die nichtlinearen Theorien von MIE und BORINFELD aus einer nichtlinearen Theorie des Photons eines der Vff. zum Teil hergeleitet werden kann. Leisinger.

8206 Jean-Louis Destouches. *La gravitation en théorie microphysique non linéaire.* J. Phys. Radium 18, 642—643, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Paris, Inst. Henri-Poincaré.) Ausgehend von einer Gleichung der Form $\varepsilon(u, \nabla) = Q(u, \nabla)$ für die ein Teilchen (Graviton) darstellende physikalische Welle u wird ein nicht-lineares Gleichungssystem (S_2) angegeben, das zwei durch Linearkombinationen der Komponenten u_{iklm} von u gebildete Tensoren verknüpft und das die mit den Gravitonen (Spin 2) verbundenen Felder beschreibt. Die Gleichungen stellen die Analoga zu den aus der nichtlinearen Photonentheorie abgeleiteten elektro-

magnetischen Gleichungen dar. Unter vier näher angegebenen Bedingungen lassen sich diese Felder (S_2) mit Gravitationspotentialen $g(\mu\nu)$ verknüpfen, die als Fundamentaltensor eines RIEMANNschen Raumes mit komplexer Metrik betrachtet werden können. Der Zusammenhang mit anderen Theorien wird kurz angedeutet. Jörchel.

8207 Ia. P. Terletsii. *On a rational system of symbols for fundamental particles.* Soviet Phys.-JETP 4, 575—576, 1957, Nr. 4. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) 31, 703—704, 1956, Okt.) (Moscow, State Univ.) Es werden die vier fundamentalen Parameter E , ϵ (an Stelle von S nach GELL-MANN) n und $\lambda = -\nu$, welche den Typ der Entstehung und des Zerfalls von Elementarteilchen bestimmen, dazu benutzt, um ein Schema aufzustellen, das den Platz von Elementarteilchen in der natürlichen Systematik angibt. An Hand dieses Systems lassen sich drei Sorten von Elementarteilchen voraussagen: 1. Schwere Mesonen M_{\pm}^+ , 2. Barionen oder Antibarionen B_{\pm}^+ , ${}_1B$, ${}_1B^-$, ${}_1B_{\pm}^+$, 3. Leptonen (analog zu allen möglichen Barionen). Dabei wurde folgende Sym-
bolistik angewandt: λ_{η}^E . Knecht.

8208 Iu. A. Golt'fand. *Transformation properties of the electron-positron field amplitudes.* Soviet Phys.-JETP 4, 446—447, 1957, Nr. 3. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) 31, 535—536, 1956, Sept.) (Acad. Sci., Lebedev Phys. Inst.) Es wird gezeigt, daß sich die Feldamplituden nicht entsprechend der Spinordarstellungen der LORENTZ-Gruppe transformieren und daß sich die den Elektron- und Positronzuständen entsprechenden Amplituden unabhängig voneinander gemäß denselben Darstellungen transformieren. Betrachtet wird die inhomogene LORENTZ-Gruppe einschließlich Raumpiegelungen, jedoch ohne die gesonderte Betrachtungen erfordernden Zeitspiegelungen. Jörchel.

8209 J. S. Länger. *Strange-particle effects in S-wave pion-nucleon scattering.* Nuovo Cim. (10) 6, 674—681, 1957, Nr. 3. (Sept.) (Univ. Birmingham, Dep. Math. Phys.) Bisherige Unstimmigkeiten der pseudoskalaren Mesonen-Theorie werden beseitigt durch Beachtung virtueller Effekte der „strange particles“. Just.

8210 B. H. Bransden and R. G. Moorhouse. *Approximate methods in S wave pion nucleon scattering.* Nuvo Cim. (10) 6, 693—700, 1957, Nr. 3. (1. Sept.) (Glasgow, Univ., Dep. Natur. Philos.) Die Näherungsmethoden von TAMM, DANCOFF und CINI, FUBINI (Ber. 33, 1376, 1954) werden verglichen an Hand eines Problems, von dem man auch die exakte Lösung kennt (Ber. 36, 1899, 1957). Es ergibt sich, daß unter den praktisch wichtigsten Bedingungen die Näherung von TAMM, DANCOFF der von CINI, FUBINI überlegen ist. Just.

8211 A. Houriet. *Méthode des champs adhérents.* Helv. phys. acta 29, 430—432, 1956, Nr. 5/6. (15. Dez.) (Fribourg.) Die üblichen Gleichungen der pseudoskalaren Mesonen-Theorie haben auch solche Lösungen, die für verschwindende Kopplungs-Konstante nicht in die ebenen Wellen der „entkoppelten“ Nukleonen und Mesonen übergehen. Sie wurden benutzt zu einer mit der Erfahrung verträglichen Beschreibung des Nukleons und des Deuterons (S B., ohne Beweise.) Just.

8212 V. L. Pokrovskii. *A theorem on the equality of the cross sections for photo-production of charged π -mesons on nuclei with isotopic spin zero.* Soviet Phys.-JETP 4, 459—460, 1957, Nr. 3. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) 31, 537—538, 1956, Sept.) (Acad. Sci., West Siberian Branch.) Aus der HAMILTONschen Wechselwirkungsfunktion für Nukleonen und π -Mesonen mit dem elektromagnetischen Feld, dargestellt als Summe eines Skalars S und der 3. Komponente eines Vektors V_3 in bezug auf die Drehgruppe im isotopen Spin-

raum, erhält man einen Erhaltungssatz für die Projektion des isotonen Spins des Systems auf die 3-Achse (Ladungserhaltung) und die Auswahlregel für den gesamten isotonen Spin T des Systems $\Delta T = 0, \pm 1$. Es wird gezeigt, daß das Matricelement $\langle \Psi_f | S | \Psi_i \rangle$ für Photoerzeugung geladener Mesonen an Kernen mit isotonem Spin Null verschwindet, daß der isotope Spin des Kerns im Endzustand entweder 1 oder 2 ist und daß der Photoerzeugungsquerschnitt für geladene Mesonen entgegengesetzten Vorzeichens für beide möglichen Spinwerte im Endzustand durch $d\sigma(\pi^+) = d\sigma(\pi^-)$ gegeben ist. Die experimentellen Werte $r = d\sigma(\pi^-)/d\sigma(\pi^+)$ für leichte Kerne ($D, C^{14}, N^{14}, O^{16}$) sind innerhalb der Meßfehler gleich 1.

Jörchel.

8213 R. Arnowitt and G. Feldman. *Behavior of the meson-nucleon cross section at high energies.* Phys. Rev. (2) **108**, 144—147, 1957, Nr. 1. (1. Okt.) (Syracuse, N. Y., Univ., Dep. Phys.; Madison, Wisc., Univ., Dep. Phys.) Es wird gezeigt, daß im Rahmen einer lokalen kausalen Feldtheorie für den totalen π -Nukleonenquerschnitt $\sigma(\omega)$ bei hohen Energien $\lim_{\omega \rightarrow \infty} \sigma(\omega) > 0$ gilt.

Jörchel.

8214 M. T. Burgy, R. J. Epstein, V. E. Krohn, T. B. Novey and V. L. Telegdi. *Measurement of beta asymmetry in the decay of polarized neutrons.* Phys. Rev. (2) **107**, 1731—1733, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.; Chicago, Ill., Univ.) Es wurden die relativen Wahrscheinlichkeiten der β -Emission parallel bzw. antiparallel zum Neutronspin gemessen. Der polarisierte Neutronenstrahl wurde durch Reflexion eines thermischen Reaktorneutronenstrahls an einem magnetisierten Co-Fe-Spiegel erzeugt. Der unter einem Winkel von 8 min gegenüber der Metalloberfläche reflektierte Strahl war zu 87 % polarisiert und besaß einen Neutronenfluß von $7 \cdot 10^7$ Neutronen/s. Der Neutronenzerfall wurde durch (verzögerte) Koinzidenzen eines β -Detektors (plastischer Szintillator) und eines Protonendetektors (Nachweis der nachträglich bis auf 12 keV beschleunigten Protonen mit einem Multiplier) nachgewiesen. Gemessen wurde die Zahl der Koinzidenzen bei β -Emission in Spinrichtung bzw. antiparallel zur Spinrichtung. Daraus wurde die Winkelverteilung der emittierten β -Teilchen geschlossen und zu $W(\theta) = 1 - (0,37 \pm 0,11) v/c \cdot \cos \theta$ bestimmt.

Andresen.

8215 T. Tietz. *Über eine Approximation der Thomas-Fermi-Funktion.* Nuovo Cim. (10) **4**, 1192—1194, 1956, Nr. 5. (1. Nov.) (Lodz, Univ., Phys. Inst.) Die Lösung der Gleichung $y'' = \sqrt{y/x} y$ mit $y(0) = 1$, $y(\infty) = 0$ läßt sich gut annähern durch $y^2 = (1 + ax + bx^2)^{-3}$ mit $a = 0,7105$ und $b = 0,03919$.

Just.

8216 A. S. Kompaneets and E. S. Pavlovskii. *The self-consistent field equations in an atom.* Soviet Phys.-JETP **4**, 328—336, 1957, Nr. 3. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 427—438, 1956 Sept.) (Acad. Sci., USSR, Inst. Chem. Phys.) Nach der Fock'schen self consistent Feldmethode werden die THOMAS-FERMI-Gleichungen für das Potential in einem Atom abgeleitet und zwar mit allen Korrekturen der Ordnung $Z^{-2/3}$ (Z Ordnungszahl). Es zeigt sich, daß die früher von WEIZSÄCKER vorausgesagte Quantenkorrektur um einen Faktor 9 zu groß ist, während die von DIRAC gefundene Austauschkorrektur im wesentlichen nur stimmt, wenn sie klein gegenüber dem Hauptterm des Potentials ist.

Jörchel.

8217 Charlotte Froese. *The self-consistent field with exchange for some 10 and 12 electron systems.* Proc. Camb. phil. Soc. **53**, 206—213, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Univ., Math. Lab.)

Just.

8218 Kailash Kumar. *Tables of certain Clebsch-Gordan coefficients and of matrix elements of P_2, P_2^2 , and P_2^3 between single-particle states.* Canad. J. Phys. **35**, 341—345, 1957, Nr. 3. (März.) (Montreal, Que., McGill Univ., Math. Dep.)

CLEBSCH-GORDAN-Koeffizienten für die Kopplung zweier Drehimpulse (j, m) und ($j', -m$) zu $(2,0)$ wurden für $\frac{1}{2} \leq m \leq \frac{13}{2}$ und $\frac{1}{2} \leq j, j' \leq \frac{17}{2}$ berechnet. Die Ergebnisse sind tabelliert. Nöldeke.

8219 C. Carter, N. H. March and D. Vincent. *X-ray and electron scattering by molecular hydrogen*. Proc. phys. Soc. Lond. 71, 2—16, 1958, Nr. 1 (Nr. 457). (1. Jan.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Establ.; Sheffield, Univ., Dep. Phys.) Wellenfunktion, Elektronendichte und Potential werden als Entwicklung in LEGENDRE-Polynomen dargestellt. Eine self-consistent-field-Wellenfunktion in Form einer solchen, nach dem ersten Term abgebrochenen Entwicklung wird zunächst benutzt, um die Elektronendichte zu berechnen, und die Ergebnisse werden verglichen mit denen, die man mit aus linearen Kombinationen atomarer Eigenfunktionen aufgebauten molekularen Eigenfunktionen sowie mit Eigenfunktionen nach GURNEE und MAGEE (Ber. 30, 186, 1951) erhält. Entsprechend wird für diese drei Fälle, die kohärente und inkohärente Streuung von Röntgenstrahlen berechnet. Die Resultate stimmen untereinander und mit dem Experiment gut überein. Bei der Berechnung der elastischen Streuung langsamer Elektronen wird auch Elektronenaustausch diskutiert, dessen Effekt jedoch nicht quantitativ abgeschätzt werden kann. Die Übereinstimmung mit MASSEY und RIDLEY (Ber. 36, 831, 1957) ist befriedigend. Der Beitrag des Quadrupolterms ist klein gegen den des kugelsymmetrischen Feldes, die aller übrigen Multipole verschwinden praktisch. G. Schumann.

8220 J. Hubbard. *The description of collective motions in terms of many-body perturbation theory. II. The correlation energy of a free-electron gas*. Proc. roy. Soc. (A) 243, 336—352, 1958, Nr. 1234. (7. Jan.) (Harwell, Didcot, Berks., Atom. Energy Res. Establ.) Die Korrelationsenergie eines freien Elektronengases bei verschiedenen Gasdichten wird mit Hilfe der vom Vf. in einer früheren Arbeit (Proc. roy. Soc. (A) 240, 539, 1957) entwickelten Vorstellungen berechnet. Die Ergebnisse sind in guter Übereinstimmung mit den von BOHM und PINES (Phys. Rev. (2) 92, 609, 1953) aus der Plasma-Oszillations-Theorie erhaltenen Resultaten. A. Hoffmann.

8221 L. D. Landau. *The theory of a Fermi liquid*. Soviet Phys. JETP 3, 920 bis 925, 1957, Nr. 6. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 30, 1058 bis 1064, 1956, Juni.) (USSR, Acad. Sci., Inst. Phys. Probl.) Beim allmählichen Übergang vom FERMI-Gas (Wechselwirkung der Partikeln = Null) zur FERMI-Flüssigkeit wird die Rolle der Gasparkeln von den „elementary excitations“ (Quasi-Partikeln) übernommen, von denen jedes ein bestimmtes Moment besitzt. Die Energie des Gesamtsystems ist nicht mehr gleich der Summe der Energie der Partikeln, sondern ein Funktional der Verteilungsfunktion. Es wird die effektive Masse dieser Quasipartikeln berechnet, ferner die Kompressibilität und die magnetische Suszeptibilität der FERMI-Flüssigkeit. Schließlich werden bei $H = 0$ und unter Vernachlässigung der Spin-Bahnmoment-Kopplung Ausdrücke für den Momenten- und Energiefluß abgeleitet. K. M. Koch.

8222 B. C. Carlson and Joseph M. Keller. *Orthogonalization procedures and the localization of Wannier functions*. Phys. Rev. (2) 105, 102—103, 1957, Nr. 1. (1. Jan.) (Ames, Iowa, State Coll., Inst. Atom. Res., Dep. Phys.) In vielen Problemen der Festkörperphysik ist es erwünscht, von orthogonalen Eielektronen-Eigenfunktionen auszugehen. Die sich anbietenden Ausgangsfunktionen, die Atom-Eigenfunktionen der Elektronen überlappen sich im allgemeinen. Zur Orthogonalisierung dieser Funktionen kann man z. B. das SCHMIDT'sche Verfahren der schrittweisen Orthogonalisierung anwenden. Eine zweite Methode, die der „symmetrischen Orthogonalisierung“ von LANDSHOFF und LÖWDIN (Advanc. in Phys. 5, 1, 1956) führt auf orthonormale Funktionen wie z. B. die

WANNIER-Funktionen. Es ist der Zweck der vorliegenden Arbeit zu zeigen, daß dieses zweite Verfahren der symmetrischen Orthogonalisierung eine einfache geometrische Deutung zuläßt, die einem zu verstehen erlaubt, warum dieses Verfahren auf lokalisierte Funktionen führt. Vff. beweisen, daß die nach LANDSHOFF und LÖWDIN ermittelten orthonormalen Funktionen die Summe der Quadrate der Abstände zwischen einer jeden Ausgangsfunktion f_i und einer Funktion φ_1 des Satzes zum Minimum machen. Unter Abstand ist der Abstand im HILBERT-Raum zu verstehen: $\sum_i | \varphi_1 - f_i |^2 ds$. Die Lokalisierung der WANNIER-Funktionen rührt daher, daß sie im Sinne dieser kleinsten Quadrate die Atom-eigenfunktionen besser approximieren als irgendein anderer Satz von orthonormalen Funktionen. Appel.

8223 B. Segall. *Calculation of the band structure of „complex“ crystals.* Phys. Rev. (2) **105**, 108—115, 1957, Nr. 1. (1. Jan.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Vff. entwickelt eine Methode zur Berechnung der Energiebandstruktur von komplexen Kristallen, d. h. Kristallen mit mehr als einem Gitterbaustein in der Elementarzelle. Die vorliegende Arbeit stellt eine Erweiterung der Untersuchungen von KORRINGA, KOHN und ROSTOKER (Physica **13**, 392, 1947 und Ber. **34**, 1055, 1955) über die Energiebandstruktur von einfachen Kristallen dar. Voraussetzung zur Anwendung der Methode ist, daß das Kristallpotential innerhalb nichtüberlappender Kugeln um die Gitterbausteine durch eine sphärisch symmetrische Funktion dargestellt werden kann und daß es in den Zwischenräumen konstant ist.

8224 G. Burniston Brown. *Have we abandoned the physical theory of nature?* Sci. Progr. **44**, 619—634, 1956, Nr. 176. (Okt.) (London, Univ.)

8225 A. G. McNish. *Dimensions, units and standards. A talk presented at a meeting of the staff of the National Bureau of Standards.* Phys. To-day **10**, 1957, Nr. 4, S. 19—25. (Apr.) (Washington, Nat. Bureau Standards.)

8226 J. de Boer. *Recommendations of the International Union of pure and applied Physics. Commission for Symbols, Units and Nomenclature.* Ned. Tijdschr. Natuurk. **23**, 327—331, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Amsterdam, Inst. Theor. Phys.)

8227 Simboli e unità. Nuovo Cim. (10) **4**, 172, 1956, Nr. 1. (1. Juli.)

Weidemann.

8228 K. Matsuura. *An experimental atomic clock. II. Measurement of the centre frequency of the absorption line.* Bull. electrotech. Lab., Tokyo (jap.) **21**, 518—538, (551) 1957, Nr. 7. (Juli.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Im zweiten Teil der Arbeit über den experimentellen Aufbau einer NH_3 -Atomuhr mit Absorptionszelle werden die Meßfehler diskutiert, die sich infolge der Reflexion an den beiden Enden der Absorptionszelle ergeben. Die Bedingungen für die größtmögliche Genauigkeit werden aufgestellt. Es erwies sich dabei als günstig, die Absorptionszelle möglichst lang zu machen. Mit einer Zelle von 23 m Länge konnten die Abweichungen unter 10^{-9} gehalten werden. Bayer.

8229 William G. Fastie. *An iodine absorption line as a primary standard of length.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 120, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ.) Beggerow.

8230 J. Fischer. *Die Einheiten der elektrischen Ladung und der Versuch von Kohlrausch und Weber.* Arch. Elektrotech. **43**, 212—215, 1957, Nr. 3. (T. H. Karlsruhe.) Als bedenklich werden die Definitionen $[q]_e = \sqrt{g} \text{ cm}^3/\text{s}$ und $[q]_m = \sqrt{g} \text{ cm}$ für die absolute elektrostatische bzw. elektromagnetische Einheit der elektrischen Ladung, gebildet allein aus den drei Grundeinheiten der

Mechanik, angesehen, da zwei Einheiten derselben physikalischen Größe verschiedene Dimensionen aufweisen und weitere Ableitungen aus diesen Gleichungen zu absurden Beziehungen führen. Die Annahme, daß es sich um physikalisch verschiedene Größen (ruhende und bewegte Ladung) handelt, bleibt ein unbefriedigender Versuch zur Auflösung der Schwierigkeiten. Überwunden werden diese erst bei Einführung einer vierten unabhängigen Grundeinheit, z. B. der Verschiebungskonstante ϵ_0 oder der Induktionskonstante μ_0 . Es wird dann $[Q]_e = \sqrt[4]{\pi g \text{ cm}^3 \epsilon_0/s}$ und $[Q]_m = \sqrt[4]{\pi g \text{ cm}/\mu_0}$. Einfach ergibt sich dann auch das durch den klassischen Versuch von KOHLRAUSCH und WEBER bestimmte Einheitenverhältnis $[Q]_m/[Q]_e$, das gleich wird dem Zahlenwert der Vakuumwellengeschwindigkeit, diese in cm/s gemessen.

Volkman n.

8231 W. Praxmarer. *Betrachtungen über ein Wärmeleitungsvakuummeter.* Nachrichtentechnik, Berl. 7, 61—65, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss.) Aus Berechnung der Wärmegleichgewichte (Wärmeverluste) ergibt sich, daß der Meßwiderstand einen großen Temperaturkoeffizienten (NTC-Widerstand), kleine Oberfläche, große Temperaturbelastbarkeit haben soll. Ferner müssen die Halterungsdrähte dünn sein und die Wärme schlecht leiten. Das Meßgefäß ist möglichst groß zu machen und innen zu verspiegeln. Meßbereich 10^{-3} bis 10^{-6} Torr.

H. Ebert.

8232 Rudolf Jaeckel und Franz-Josef Schittko. *Gasabgabe von Werkstoffen ins Vakuum.* Nr. 369 d. Forschungsber. d. Wirtschafts- u. Verkehrsmin. Nordrhein-Westfalen. 35 S. mit 20 Abb. Westdeutscher Verlag, Köln u. Opladen. 1957. 13,30 DM (kart.)

H. Ebert.

8233 Mitchell B. Bain. *A multipressure measuring system.* Trans. Inst. Radio Engrs. N. Y. I—6, 1957, Nr. 1, (März.) S. 18—22. (Pasadena, Jet Propulsion Lab., Calif. Inst. Tech.) Zum Registrieren von Drucken aus 192 Anzapfstellen wird ein entsprechender Verteiler, ein Analog-Auswahl-Ventil und ein Analog-Ziffern-Umwandler zum Eintragen der Druckwerte auf Lochkarten beschrieben.

H. Ebert.

8234 Werner Bächler und Hans-Georg Nöller. *Fraktionierung und Entgasung in Öldiffusionspumpen.* Z. angew. Phys. 9, 612—616, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Köln-Bayental, Leybold's Nachf.) Fraktionieren und Entgasen machen organische Treibmittel für den Gebrauch bei Diffusionspumpen geeigneter. Bestimmte Stoffe lassen sich besonders gut verbessern. Optimale Ergebnisse werden durch Zusammenwirkung der genannten Verfahren erreicht.

H. Ebert.

8235 G. Reich und H. G. Nöller. *Partialdruckanalysen des Enddruckes von Öldiffusionspumpen mit dem Omegatron.* Z. angew. Phys. 9, 617—621, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Köln, Leybold's Nachf., Hochvakuumlab.) Es wurde ein zur Messung von Partialdrucken geeignetes Omegatron entwickelt. Mit diesem wurde festgestellt, daß es immer zweckmäßig ist, auch dann Öldiffusionspumpen und Treibmittel für sehr niedrige Enddrucke zu verwenden, wenn im Rezipienten selbst bei wesentlich höheren Drucken gearbeitet werden kann. Es gelingt mit maschinengekühlten Baffles, den Dampfdruck des Treibmittels herabzusetzen, nicht aber, leichtflüchtige Zersetzungsprodukte daran zu hindern, in den Rezipienten zu gelangen. Es ist also wichtig, daß die Treibmittel der Pumpe keine solche Zersetzungsprodukte haben.

H. Ebert.

8236 Klaus Zloek. *Die Dimensionierung von Pumpenkombinationen mit Roots-pumpen.* Vakuum-Tech. 6, 98—101, 1957, Nr. 5. (Aug.) Es wird ein Verfahren angegeben, wie aus der statischen Vorvakuumbeständigkeit einer Roots-pumpe und der Sauggeschwindigkeitskurve der Vorpumpe die Sauggeschwindigkeitskurve der Roots-pumpe rechnerisch ermittelt werden kann. Einige Beispiele wer-

den ausgeführt und die Folgerungen untersucht, die sich für die praktische Auswahl von Vorpumpen ergeben.

Ziöck.

8237 H. Haas. *Über eine Lichtzeigeranordnung für Nullinstrumente.* Optik, Stuttgart 15, 135—137, 1958, Nr. 2/3. (Febr./März.) (Berlin, Deutsch. Amt Maß u. Gew.) Mit Hilfe eines Porroprismas wird der Lichtzeiger des zu verwendenden Instruments in zwei Teilbündel zerlegt, die sich bei Ausschlag gegenläufig bewegen. Das Zusammenfallen der Teilbilder kann als empfindliche Nullanzeige benutzt werden und macht eine Ableseskala oder besondere Nullmarke entbehrlich.

Leo.

8238 Tschistjakow. *Bericht über ein kombiniertes Meßgerät.* Feingeräte-Tech. 6, 413—414, 1957, Nr. 9. (Sept.) (Moskau, techn. wiss. Ges.) Die Kombination zweier Meßgeräte, die die gleiche Meßgröße nach verschiedenen Methoden bestimmen, zur Störbeseitigung wird als neues Prinzip aufgestellt. Beispiele: Kombination von magnetischem und Kreiselkompaß, von Fluggeschwindigkeitsmessern nach der DOPPLER-Effekt- und nach der Beschleunigungs-Integrationsmethode.

A. Deubner.

8239 Pol Duwez. *Utilization of solar furnaces in high-temperature research.* Trans. Amer. Soc. mech. Engrs 79, 1019—1023, 1957, Nr. 5. (Juli.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Bei der Konstruktion von Überschallflugzeugen treten wärmetechnische Fragen auf, deren Bearbeitung im Laboratorium sehr hohe Wärmeströme erfordert. Will man diese durch Strahlungsenergie erzeugen, so benötigt man Strahler sehr hoher Temperatur. In diesem Zusammenhang wird die Verwendung der Strahlung der Sonne bei Abbildung mit einem Parabolspiegel behandelt. Es werden in Abhängigkeit von den Spiegelabmessungen für die erreichbaren Energiekonzentrationen und Temperaturen Formeln abgeleitet, aus denen sich die im Einzelfall günstigsten Verhältnisse entnehmen lassen. Schwer zu erfassen ist der Einfluß der (geometrischen) Unvollkommenheit der Spiegeloberfläche, vor allem bei Spiegeln, die aus mehreren Teilflächen zusammengesetzt sind. Wegen der für viele Experimente erforderlichen Größe des Sonnenbildes benötigt man aber große Spiegel, die sich aus konstruktiven Gründen nicht in einem Stück herstellen lassen. Die notwendige Verbesserung solcher zusammengesetzten Spiegelflächen wird als grundsätzlich möglich angesehen, für praktische Zwecke dürfte die Kostenfrage ausschlaggebend sein.

G. Bauer.

8240 Y. Nakaji. *A method to equalize temperature distribution in a cylindrical furnace.* Bull. electrotech. Lab. Tokyo (jap.) 21, 509—511 (551), 1957, Nr. 7. (Juli.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Es wurde die Temperaturverteilung eines elektrisch beheizten Rohrofens untersucht. Um ein axiales Temperaturgefälle zu vermeiden, ist es nicht erforderlich, den Heizdraht unterschiedlich dicht zu wickeln; vielmehr vermag bei gleichmäßiger Bewicklung je eine Zusatzheizung an den Rohrenden den axialen Wärmefluß zu unterbinden.

Bode.

8241 J. S. Cammerer. *Meßtechnische Fortschritte im Kälteschutzwesen.* Kältetechnik 8, 121—125, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Tutzing.) Der SCHMIDTSche Wärmeflußmesser wurde durch Verwendung dünner Kunststoffolien verfeinert; durch Verwendung elektronischer Instrumente und durch die geringe Dicke der Meßschicht (bis 0,1 mm) konnten beachtlich kurze Einstellzeiten (Sekunden) erzielt werden. Verwendungsmöglichkeiten wurden angegeben. — Für die Messung und Überwachung von Temperaturen und Wärmeströmen werden Möglichkeiten und Vorteile des elektronischen Zählprinzips diskutiert.

Bode.

8242 Rud. F. Staritz. *Elektrisch-mechanische Kompensationsverstärker in der Meßtechnik.* Elektronik, München 5, 65—70, 1956, Nr. 3. (März.) Der Aufsatz

ist eine Zusammenstellung der nach verschiedenen Prinzipien arbeitenden elektrisch-mechanischen Kompensationsverstärker. Zuerst werden Geräte beschrieben, die nach dem Prinzip der Drehmomentkompensation arbeiten, daran anschließend Gleichstromkompensatoren mit selbsttätiger Abgleicheinstellung, deren grundsätzliche Schaltungen POGGENDORF-DU BOIS REYMOND und LINDECK-ROTHE angegeben haben.

8243 D. Gross. *High-voltage paper electrophoresis of inorganic cations: Alkali, alkaline-earth and other metals*. Nature, Lond. **180**, 596—598, 1957, Nr. 4586. (21. Sept.) (Keston, Kent, Tate a. Lyle, Res. Lab.) Die Trennung anorganischer Kationen durch Papierelektrophorese wird wirksamer bei Verwendung höherer Spannungen als allgemein üblich. Auch Ionen mit nur um 1,2 % verschiedenen Wanderungsgeschwindigkeiten wie Rb und Cs lassen sich mit Feldstärken von 100 V/cm trennen (sie durchlaufen dabei etwa in 37 min eine Strecke von rund 70 cm). Untersucht wurden ferner noch folgende Gruppierungen: Mg, Li, Na, K, Rb; Cu, Fe, Ni, Co, Pb, Mn, Hg; Ca, Mg, Sr, Ba; Al, Zn, Cd, Ca, Mg; Fe, Mo, U, Bi, Cu, Pb; Ni, As, Co, Cd, Tl. Die relativen Wanderungsgeschwindigkeiten sind z. T. durch Änderung des pH-Wertes der Trägerlösung gegeneinander verschiebbar.

A. Deubner.

8244 E. Samal. *Verbesserung der Regelgüte durch Störgrößenaufschaltung. Teil II*. Regelungstechnik **5**, 154—158, 1957, Nr. 5. (Heiligenhaus, Bez. Düsseldorf.) Nach der im I. Teil seiner Arbeit beschriebenen starren Aufschaltung von Störgrößen zeigt Vf. im II. Teil eine Reihe von Vorteilen bei nachgebender Aufschaltung und neue Möglichkeiten zur Verbesserung der Regelgüte. So werden bei Aufschaltung auf die Stellgröße dauernd falsche Steuerimpulse bei nicht-linearen Regelstrecken vermieden und die Regelgüte insbesondere bei Störungen nahe der Regelgröße verbessert. Eine nachgebend ausgeführte Störgrößenaufschaltung greift nur bei sprunghaften Störgrößenänderungen mit der maximalen Stärke ein, dagegen um so schwächer, je langsamer die Störgrößenänderung verläuft. Überflüssige Verstellungen des Stellgliedes werden somit vermieden. Nachteilig ist allerdings der erhöhte Aufwand für das nachgebende Glied. Bei einem P-Regler kann eine ausschließlich nachgebende Störgrößenaufschaltung auf den Reglereingang die störende, bleibende Regelabweichung nicht beseitigen und ist daher gegenüber der starren Aufschaltung im Nachteil. Bei einem Regler mit integralem Anteil kann dagegen eine nachgebende Störgrößenaufschaltung beträchtliche Vorteile bringen, indem sie nach Art eines Vorhaltimpulses wirkt. An Hand von Prinzipschaltbildern werden verschiedene Anwendungsbeispiele beschrieben und kritisch beurteilt.

Helke.

8245 Mario Romano. *La teoria ed il progetto dei sistemi asserviti. I. Sistemi lineari*. Strumentazione **5**, 155—162, 1957, Nr. 4. (Apr.)

Weidemann.

II. Mechanik

8246 Hanan Rubin and Peter Ungar. *Motion under a strong constraining force*. Commun. pure appl. Math. **10**, 65—87, 1957, Nr. 1. (Febr.) Zur analytischen Darstellung einer erzwungenen Bewegung können Potentiale eingeführt werden, die stark anwachsen, wenn die erzwungene Bahn verlassen wird. Untersucht wird, wann mittels Folgen von Potentialen freie Bewegungen dargestellt werden können, die gegen eine gegebene erzwungene Bewegung konvergieren. Maßgebend ist, ob die Anfangsgeschwindigkeit der Folge von unbeschränkten Bewegungen

tangential zum Orte der Zwangskraft ist. Dann läßt sich für eine gegebene Zwangsbewegung eine die LAGRANGESchen Gleichungen erster Art befriedigende Funktion darstellen als Grenzwert einer Funktionenfolge, die den Gleichungen für die freie Bewegung in Kraftfeldern genügt, welche durch Addition einer Folge von Potentialen erhalten werden. Es konvergieren die Ortsfunktionen und auch ihre zeitlichen Ableitungen und zwar die Normalkomponenten gleichmäßig gegen Null. Bei nicht tangentialer Anfangsgeschwindigkeit konvergieren zwar Ortsfunktionen und Ableitungen, die Normalbewegung behält aber einen endlichen Wert und zur Tangentialbewegung kommt ein Beitrag durch die Reaktionskräfte hinzu.

Poltz.

8247 D. E. Hull. *Effect of temperature on the precision and performance of a microchemical balance.* Analyt. Chem. 29, 1202—1204, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Richmond, Calif., Res. Corp.) Bei Laboratoriumswägungen im üblichen Tempo (etwa 12 Wägungen/h) auf einer AINSWORTH-Mikrowaage Type FDJ wurde eine Standardabweichung von $\pm 10^{-3}$ mg erreicht, wenn die Raumtemperatur auf $30 \pm 0,2^\circ\text{C}$ gehalten wurde. Wurde die Temperatur auf 25°C eingestellt, war die Wägegenauigkeit geringer, da durch die Körperwärme des Beobachters beim Bedienen der Waage thermische Störungen auftraten, die sich in einer Veränderlichkeit des Nullpunktes auswirkten. Bei normaler Raumtemperatur lassen sich die Temperatureinflüsse durch Einhalten eines gewissen Rhythmus beim Wägen verringern.

Bochmann.

8248 A. W. Czanderna and J. M. Honig. *Sensitive quartz beam microbalance.* Analyt. Chem. 29, 1206—1210, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ., Dep. Chem.) Es wird eine auf dem Prinzip der Gasdichtewaage beruhende Mikrobalkenwaage beschrieben. Der Waagebalken besteht aus Quarz. Er ruht mit zwei Wolframspitzen in Hohlkegeln aus Quarz. Die Nullage wird mittels eines Mikroskopes beobachtet. Der Lastausgleich erfolgt elektromagnetisch. Die Waage ist in ein evakuierbares Glasgehäuse eingebaut. Es können Masseänderungen bis zu $5 \cdot 10^{-5}$ mg beobachtet werden, die Meßunsicherheit wird mit 10^{-4} mg angegeben; die Höchstlast wird nicht genannt. Im Verhältnis zu ihrer Empfindlichkeit verträgt die Waage rauhe Behandlung. Zum Bau und zur Bedienung ist besondere Handfertigkeit nicht nötig.

Bochmann.

8249 M. Goldblatt and E. S. Robinson. *Density of liquid deuterium bromide.* J. phys. Chem. 60, 1588—1589, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Los Alamos, N. M., Univ. Calif., Los Alam. Sci. Lab.) Pyknometrisch wurde bestimmt: d (in g/cm^3) = $1,961 - 5,981 \cdot 10^{-3} t + 3,503 \cdot 10^{-5} t^2$ im Bereich 0 bis 25°C .

H. Ebert.

8250 R. I. Rush, D. C. Ames, R. W. Horst and J. R. MacKay. *Some properties of the systems dioxane-butyl alcohols.* J. phys. Chem. 60, 1591—1593, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Danville, Ky., Centre Coll., Chem. Lab.) Gemessen wurden die Dichten pyknometrisch, die Brechungsindizes mittels ABBESchen Refraktometer und die Viskositäten mittels der OSTWALD-FINSK-Pipette. Ergebnisse für Alkohol-Dioxan-Gemische in Tabellen und Diagramm bei 25°C . Hier ein Auszug:

	Molbruch		Dichte	Bruch-	Viskosität
	Butyl-Alkohol	Dioxan	g/ml	Index nD	mP
n—'	0,0000	1,0000	1,0286	1,4200	11,65
	0,0528	0,9472	1,0148	1,4180	11,26
	0,5280	0,4720	0,9042	1,4060	11,69
	1,0000	0,0000	0,8060	1,3974	24,14
iso—	0,0581	0,9419	1,0127	1,4180	11,65

	0,5261	0,4739	0,9003	1,4047	12,31
	1,0000	0,0000	0,7980	1,3940	32,95
sec—:	0,0577	0,9423	1,0125	1,4271	11,19
	0,5825	0,4175	0,8881	1,4026	11,73
	1,0000	0,0000	0,8031	1,3950	29,34
t—:	0,1214	0,8786	0,9935	1,4142	11,18
	0,5305	0,4695	0,8854	1,4980	13,04
	1,0000	0,0000	0,7806	1,3849	49,99

H. Ebert.

8251 John S. Wollam und W. E. Wallace. *A comparison of pycnometric and X-ray densities for the sodium chloride-sodium bromide and potassium chloride-potassium bromide systems.* J. phys. Chem. **60**, 1654—1656, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Pittsburgh, Penn., Univ., Dep. Chem.) Die röntgenographisch gefundenen Dichten sind meist größer als die pyknometrisch gewonnenen. Die jetzt gefundenen Unterschiede sind kleiner als früher gemessene (bessere Vorbehandlung, Vermeidung okkludierter Luft), aber größer als bei den reinen Verbindungen. Die festen Lösungen haben eine größere Anzahl von Gitterdefekten. Die Dichtewerte liegen allgemein höher.

H. Ebert.

8252 K. Klotter und E. Kreyszig. *Über eine besondere Klasse selbsterregter Schwingungen.* Ingen.-Arch. **25**, 389—403, 1957, Nr. 6. (26. Sept.) (Stanford, Calif., Univ. Div. Engng. Mech.; Columbus, Ohio, State Univ., Dep. Math.) Es wird die „modifizierte VAN DER POLsche Differentialgleichung“ $\ddot{q} - (\operatorname{sgn} \dot{q} \beta/2 (1 - \alpha^2 \dot{q}^2) \dot{q}^2 + \alpha^2 f(q)) = 0$, mit $\beta > 0$ behandelt, die zu den allgemeineren Differentialgleichungen der Form $\ddot{q} + \beta \dot{q} g(q, \dot{q}) + \alpha^2 f(q) = 0$ gehört.

Weidemann.

8253 H. Mintrop. *Die experimentelle Ermittlung des Kraftverlaufs beim Stoß einer Kugel gegen eine ebene Platte.* Z. angew. Phys. **9**, 442—446, 1957, Nr. 9. (Sept.) (Braunschweig, Phys.-Techn. Bundesanst.) Untersuchungen über die HERTZsche Theorie des Stoßes führen zu Angaben über ihre praktische Anwendbarkeit und die Grenzen letzterer.

Mintrop.

8254 Friedrich Jindra. *Eindimensionale Probleme bei einem nichtlinearen Elastizitätsgesetz.* Z. angew. Math. Phys. **6**, 345—355, 1955, Nr. 5. (25. Sept.) (Stuttgart.) Vf. benutzt ein allgemeines nichtlineares Elastizitätsgesetz für kleine Verzerrungen, das die klassische Theorie als Grenzfall enthält. In kartesischen Koordinaten erhält er daraus sofort die Gleichungen des einfachen Zugversuches, durch den die zwei willkürlichen Funktionen des nichtlinearen Elastizitätsgesetzes experimentell bestimmt werden. Als Beispiele werden die Spannungsverteilungen in einem dickwandigen Rohr in Zylinderkoordinaten und in einer dickwandigen Hohlkugel in Kugelkoordinaten berechnet. Die numerische Auswertung demonstriert in beiden Fällen schon bei kleinen Abweichungen des Elastizitätsgesetzes von der Linearität eine beträchtliche Abnahme des Spannungsmaximums. Es ergibt sich, daß die Abnahme der Tangentialspannungen um so größer wird, je größer das Halbmesserverhältnis $\varrho = r_a/r_0$ ist.

Prigge.

8255 R. Hill. *On uniqueness and stability in the theory of finite elastic strain.* J. Mech. Phys. Solids **5**, 229—241, 1957, Nr. 4. (Nottingham, Univ., Dep. Math.) Vf. zeigt, daß zwischen dem Stabilitätskriterium für einen, endlichen Verzerrungen unterworfenen festen Körper und der Eindeutigkeitsbedingung für die Lösung des zugehörigen Randwertproblems (vorgegebene Geschwindigkeiten und Zugkräfte auf Teilen der Körperoberfläche, Ber. S. 406) ein direkter Zusammenhang besteht.

Päsler.

8256 R. Hill. *On the problem of uniqueness in the theory of a rigid-plastic solid. IV.* J. Mech. Phys. Solids **5**, 302—307, 1957, Nr. 4. (Nottingham, Univ., Dep. Math.) Die vom Vf. schon mehrfach durchgeführten Eindeutigkeitsuntersuchungen der Lösung der Plastizitätstheorie fester Körper (Ber. S. 406) werden fortgesetzt und es wird eine weitere (hinreichende) Bedingung für die Eindeutigkeit in Form einer Extremalaussage gemacht. Päsler.

8257 H. Schwieger und G. Haberland. *Die Anwendung der Äquidensitometrie in der Spannungsoptik.* Wiss. Z. Martin-Luther-Univ. **4**, 853—858, 1955, Nr. 4. (20. Juni.) (Halle, II. Phys. Inst.) Zur Anwendung der Äquidensitometrie in der Spannungsoptik werden die Isoklinen photographiert und mit Hilfe des SABATIER-Effekts auf photographischem Wege in zwei Linien aufgespalten. Diese Linien verbinden dann auf der photographischen Platte die Orte gleicher Schwärzung. Längs dieser Kurven — der Äquidensiten — können die optischen Gangunterschiede gewonnen werden, die zur Bestimmung der maximalen Schubspannungen notwendig sind. Das Verfahren ist bei den spannungsoptischen Modellversuchen von Bedeutung, bei denen keine Isochromaten auftreten. Es erübrigt sich eine punktweise Kompensation, und die Meßergebnisse können dokumentarisch festgehalten werden. Das Verfahren wird an einem einfachen Versuchsbeispiel demonstriert. Prigge.

8258 G. Bradfield and F. A. Levi. *Measurement of elasticity and anelasticity of small disks by an inductor method.* Brit. J. appl. Phys. **9**, 13—16, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.; Perugia, Italy, Univ.) Eine Apparatur wird beschrieben, die nach dem Induktionsverfahren eine Scheibe in radiale Schwingungen versetzt, so daß die elastischen Konstanten aus den Resonanzfrequenzen bestimmt werden können. Die Methode gestattet ebenfalls eine Messung der inneren Reibung. Die Resonanz wird mit einer relativen Genauigkeit von mindestens $2 \cdot 10^{-5}$, die Reibung von mindestens $2 \cdot 10^{-2}$ gemessen. Poltz.

8259 E. Wetterstrom. *Alignment fixture for calibration of photoelastic fringe value by tension.* Proc. Soc. exp. Stress Anal. **14**, 53—54, 1956, Nr. 1. (East Lansing, Mich. State Univ.) V. Weidemann.

8260 H. Deresiewicz and R. D. Mindlin. *Waves on the surface of a crystal. J. appl. Phys.* **28**, 669—671, 1957, Nr. 6. (Juni.) (New York, Columbia Univ.) Oberflächenwellen bilden sich auf elastischen Körpern dann aus, wenn diese hochfrequente Schwingungen ausführen. Die Untersuchung einiger Eigenschaften derartiger Wellen insbesondere auf der Oberfläche von Kristallen ist das Ziel der vorliegenden Arbeit. Es wird gefunden, daß sich beim AT-Schnitt eines Quarzkristalls eine und nur eine Oberflächenwelle längs der Diagonalachse ausbreiten kann. Im Fall von orthorhombischer Symmetrie liegen die Verhältnisse etwas verwickelter und werden im einzelnen besprochen. Die Berechnung der Ausbreitungsgeschwindigkeit verlangt die simultane Lösung von algebraischen Gleichungen 3. und 5. Grades. Päsler.

8261 P. Liénard. *Les mesures d'amortissement dans les matériaux plastiques ou fibreux.* Ann. Télécomm. **12**, 359—366, 1957, Nr. 10. (Okt.) Nach kurzer Darstellung der Theorie der linearen gedämpften Schwingungen, wobei auf die verschiedenen Dämpfungsursachen eingegangen wird, behandelt Vf. die Formen der Biegeschwingungen eines homogenen Stabes mit rechteckigem Querschnitt. Die Wirkung von schwingungsdämpfenden Materialien läßt sich durch Aufbringen von Proben auf schwach gedämpfte metallische Stäbe ermitteln. Eine geeignete Meßapparatur mit elektromagnetischer Schwingungsanregung und photoelektrischer Amplitudenabtastung wird beschrieben. Messungen an schwach

gedämpften Stäben zeigten eine starke Diskrepanz (1:3) zwischen den Dämpfungswerten, die sich aus der Messung der Resonanzbreite ergaben gegenüber denen durch Beobachtung des Abklingens der freien Schwingung. Der Unterschied wird auf nichtlineare Effekte zurückgeführt. Meßergebnisse von verschiedenen Dämpfungsmaterialien (Vinylacetat, Vinylchlorid, Faserstoffe und bituminöse Produkte) werden mitgeteilt. Kallenbach.

8262 R. N. Arnold, G. N. Bycroft and G. B. Warburton. *Forced vibrations of a body on an infinite elastic solid*. J. appl. Mech. **22**, 391—400, 1955, Nr. 3. (Sept.) (Edinburgh, Univ.; Wellington, Dep. Sci. a. Industr. Res.)

8263 Jiri Vaněk. *Theory of elastic waves produced by a spherical source for generalized boundary conditions*. Czech. J. Phys. (tschech.) **6**, 303—309, 1956, Nr. 4. (Aug.) (Orig. engl.) (Prag, Czechosl. Acad. Sci., Geophys. Inst.)

V. Weidemann.

8264 Hugh Ford and George Llanis. *Plastic yielding of notched strips under conditions of plane stress*. Z. angew. Math. Phys. **8**, 360—382, 1957, Nr. 5. (25. Sept.) (London, Univ., Imperial Coll. Sci. Technol., Dep. Mech. Engng.) Von der Aufgabe, die Verformung dünner gekerbter, unter Zug stehender Flachstäbe zu bestimmen, sind bisher nur einige Teillösungen bekannt. Für die beiden Sonderfälle, daß es sich um eine an beiden Seiten des Stabes symmetrisch angebrachte V-förmige bzw. kreisförmige Kerbung handelt, konnten zunächst obere Grenzlösungen angegeben werden, von denen die eine als strenge Lösung für das Problem des V-förmig gekerbten Flachstabes später nachgewiesen wurde. Für den kreisförmig gekerbten Flachstab liegt ein entsprechender Beweis bisher noch nicht vor. Vf. greifen in vorliegender Arbeit diese beiden Probleme erneut auf und geben zunächst für sie ein statisch zulässiges mögliches Spannungsfeld an, das die untere Grenzlösung darstellt. Daraufhin wird (als Hauptzweck der Arbeit) die Bestimmung der Verformung einfach gekerbter Flachstäbe bei Beanspruchung auf Biegung in der Flachebene durchgeführt. Dafür werden wiederum für V- und kreisförmige Kerben sowohl obere wie auch untere Grenzlösungen hergeleitet und im einzelnen diskutiert. Päsler.

8265 Siegfried Kästner und Eckard Schlosser. *Zur phänomenologischen Theorie der Visko-Elastizität. I. Die Grundbeziehungen der linearen skalaren Relaxationstheorie*. Kolloidschr. **152**, 115—121, 1957, Nr. 2. (Juni.) (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss., Lab. Kunstst.) Es werden die Grundbeziehungen der linearen skalaren Theorie des phänomenologischen Verhaltens visko-elastischer Stoffe zusammenfassend dargestellt, wobei keine einschränkenden Voraussetzungen über die zugrunde liegenden Stoffe gemacht werden. Bei der Formulierung der Theorie wird eine verallgemeinerte Spektraldarstellung angegeben, die im Gegensatz zu der bisher üblichen Schreibweise das gesamte visko-elastische Verhalten eines Stoffes umfaßt (Zfg.). G. W. Becker.

8266 Yoh-Han Pao. *Hydrodynamic theory for the flow of a viscoelastic fluid*. J. appl. Phys. **28**, 591—598, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Wilmington, Delaware, Du Pont Exper. Station, Polychem. Dep.) Die Strömung einer viskoelastischen Flüssigkeit, z. B. eines Hochpolymers, wird theoretisch untersucht. Wie üblich werden die viskoelastischen Eigenschaften der Flüssigkeit durch ein Relaxations- bzw. Retardationsspektrum festgelegt. Zeitabhängige elastische Dehnungen werden hinsichtlich eines mit dem Flüssigkeitsteilchen bewegten und rotierenden Koordinatensystem definiert. Die Theorie wird dadurch linearisiert, daß man diesen Dehnungsanteil als klein annimmt, obwohl die gesamten Verschiebungsgradienten der Flüssigkeit sehr groß sein können. Als Anwendungsbeispiel wird die zweidimensionale, stationäre Scherströmung gerechnet und ein Ausdruck für die Abhängigkeit der scheinbaren Zähigkeit und der elastischen Nachgiebigkeit von

der Scherstärke hergeleitet. Das Resultat stimmt mit Meßergebnissen einigermaßen überein. Falls die Flüssigkeit nur eine einzige Relaxationszeit hat, hängt die scheinbare Zähigkeit nicht mehr von der Scherstärke ab. Die Strömung durch ein Kreisrohr wird ebenfalls behandelt.

E. Becker.

8267 D. S. Berry. *A note on stress pulses in viscoelastic rods.* Phil. Mag. (8) **3**, 100—102, 1958, Nr. 25. (Jan.) (Shawbury, Shrewsbury, Res. Assoc. Brit. Rubber Manufact.) Vf. gibt eine kurze mathematische Behandlung der Beziehung zwischen der Durchgangsspannung (transient stress) in einem halbumendlichen visko-elastischen Stab und dem Dämpfungskoeffizienten und der Phasengeschwindigkeit als Funktionen der festen Zustandsfrequenz. Die erhaltenen Ergebnisse stimmen nur in einem speziellen Fall mit denen von KOLSKÝ (Ber. S. 286) überein, wobei zum Schluß die Ursachen für die Diskrepanzen diskutiert werden.

Röhm.

8268 P. G. Hodge jr. *A general theory of piecewise linear plasticity based on maximum shear.* J. Mech. Phys. Solids **5**, 242—260, 1957, Nr. 4. (Brooklyn, Polytech. Inst.) Es wird, von der Annahme der Gültigkeit stückweiser Linearität ausgehend, eine Plastizitätstheorie für ein isotropes Material entwickelt, das die Bedingung anfänglicher maximaler Scherspannungen erfüllt. Es zeigt sich, daß die allgemeinste stückweise lineare Theorie von fünf elastischen Konstanten abhängt. Die Theorie wird dreidimensional entwickelt und ein Sonderfall behandelt, der die Integration der Grundgleichungen erlaubt.

Päsler.

8269 Peter Haasen und Rolf Siems. *Wachstum von Gleitlinien auf Einkristallen aus Aluminium und Zink.* Z. Metallk. **48**, 315—326, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Göttingen, Univ. theor. Phys.) Vff. dehnten Einkristalle aus Al (99,99 %) und Zn (99,995 %) durch stufenweise Belastung direkt unter mikroskopischer Beobachtung. Das Tiefenwachstum der dabei entstehenden Gleitlinien wurde kinematographisch aufgenommen. Bei Al steigt mit wachsender Zusatzspannung die Tiefenwachstumsgeschwindigkeit der Gleitlinien merklich an und ist auf Grund der Reibung, die einen bedeutenden Einfluß auf die Versetzungsbewegung hat, etwa 10^{-4} mal kleiner als eine ohne Reibung berechnete. Bei Al treten im Mittel in einer Gleitlinie auf der Seitenfläche mehr Versetzungen durch die Oberfläche als auf der Scheitelfläche. Auch ist die Zeit, während der ein Gleitband wächst, auf der Scheitelfläche mit 0,4 s nur etwa halb so groß wie auf der Seitenfläche (0,9 s). Diese beobachteten Unterschiede des Gleitlinienwachstums auf dem Scheitel und auf der Seite werden auf die stärkere Behinderung von Schraubenversetzungen als von Stufenversetzungen zurückgeführt. Eine Abschätzung der auf eine Versetzung wirkenden Reibungsspannung im Modell der Versetzungsspirale ergab Werte von etwa 2500 kg/mm^2 für Al und 80 kg/mm^2 für Zn. Dabei ist eine der Geschwindigkeit proportionale Reibung angenommen. Die gesamten Meßergebnisse sind tabellarisch angegeben.

Röhm.

8270 A. H. Nissan. *The rheological behaviour of hydrogen-bonded solids. Part. I. Primary considerations.* Trans. Faraday Soc. **53**, 700—709, 1957, Nr. 5 (Nr. 413). (Mai.) (Leeds, Univ., Dep. Text. Ind.) Bei Papier, Pappe und ähnlichen Erzeugnissen aus Zellulose werden bei einer rheologischen Beanspruchung zuerst die Wasserstoffbrücken gedehnt. Es wird eine Gleichung abgeleitet, aus der sich die Spannung f ermitteln läßt, wenn ein Stoff mit Wasserstoffbrücken eine Dehnung σ erfährt. Für kleine Dehnungen ergibt sich $f = E\sigma - K\sigma^2$. E ist der YOUNG-Modul und K wird zweiter Koeffizient der Elastizität genannt. Sowohl E als auch K lassen sich aus Parametern der Wasserstoffbindungen berechnen. Durch Einsetzen von Zahlenwerten wurde gefunden, daß K anscheinend eine universelle Konstante mit dem Zahlenwert $(1,1 \pm 0,3) \cdot 10^{13} \text{ dyn/cm}^2$ ist. Experimentelle Werte an Papier, plastizierter Zellulose, Viskose und Nylon führen

innerhalb der Meßgenauigkeit auf die gleichen Werte von K . E hängt neben von anderen Parametern auch von dem im allgemeinen nicht bekannten mittleren Volumen V einer Wasserstoffbindung ab. Bei Eis, wo diese Zahlenwerte und V bekannt sind, ergibt sich eine gute Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment. Wird V aus den gemessenen Werten von E berechnet, so ergeben sich Werte von V , die nicht in Widerspruch mit Ergebnissen anderer Abschätzungen sind. W. Weber.

8271 A. H. Nissan. *The rheological behaviour of hydrogen-bonded solids*. Trans. Faraday Soc. 53, 710—721, 1957, Nr. 5 (Nr. 413). (Mai.) (Leeds, Univ. Dep. Text. Ind.) In Fortsetzung der Untersuchung über das rheologische Verhalten von Stoffen mit Wasserstoffbrücken (vorst. Ref.) wurde theoretisch der Einfluß der Temperatur auf den Modul E untersucht. Die theoretischen Zahlenwerte für $d \ln E / dt$ von $2 \cdot 10^{-3}$ bis $6 \cdot 10^{-3}$ stimmen mit Messungen an Papier und Kunstseide überein. Der Einfluß des Wassergehaltes auf den E -Wert von Zellulose im amorphen Bereich läßt sich durch verhältnismäßig einfache Beziehungen wiedergeben. Die Spannungsrelaxation bei Zellulose wird als rheologischer Zeiteffekt untersucht. Die Theorie ergibt einen Zahlenwert für die Anzahl n der Wasserstoffbindungen je cm^3 des gedehnten Materials. Es wird gefunden, daß die Relaxationserscheinung durch zwei Reaktionen erklärt werden kann, bei denen n abnimmt. Da $n \sim E^3$, widersprechen die Ergebnisse der Theorie früheren Vorstellungen mit mechanischen Modellen mit konstantem E und variabler oder konstanter Viskosität. E selbst wird hier variabel gefunden. W. Weber.

8272 Manfred Kaminsky. *Experimentelle Untersuchungen über die Konzentrations- und Temperaturabhängigkeit der Zähigkeit wäßriger Lösungen starker Elektrolyte. III. KCl , K_2SO_4 , MgCl_2 , BeSO_4 und MgSO_4 -Lösungen*. Z. phys. Chem. (NF) 12, 206—231, 1957, Nr. 3/4. (Aug.) (Marburg, Univ., Phys. Inst.) Mit der gleichen Meßanordnung wie in Teil I und II der Arbeit (Ber. 36, 787, 1956) wurden genaue Messungen der relativen Viskosität wäßriger Lösungen starker Elektrolyte in Abhängigkeit von der Konzentration und Temperatur ausgeführt. Die bereits beim Li_2SO_4 gefundene Erscheinung, daß der Temperaturkoeffizient der B -Werte der JONES-DOLE-Gleichung negative Werte annimmt, wurde auch bei BeSO_4 und MgSO_4 beobachtet. Die von anderen Autoren für MgCl_2 mitgeteilten Abweichungen von der JONES-DOLE-Geraden konnten nicht bestätigt werden. Die experimentell ermittelten A -Werte der JONES-DOLE-Gleichung werden mit solchen verglichen, die theoretisch nach FALKENHAGEN berechnet wurden; die Übereinstimmung ist sehr gut. Für einige Salzlösungen ist es zweckmäßig, die JONES-DOLE-Gleichung mit einem Glied Dy^2 zu erweitern. Die D -Werte werden mit wachsender Temperatur kleiner. Die Größe der Koeffizienten D nimmt mit festgehaltenem Anion für die Kationen der Alkaligruppe in der Reihenfolge Li , Na , K ab. Für BeSO_4 und MgCl_2 wurde die Konzentrationsabhängigkeit der relativen Dichte pyknometrisch bestimmt. Die eigenen B -Werte werden denen anderer Autoren gegenübergestellt und eine Reihe von Unstimmigkeiten aufgezeigt. W. Weber.

8273 Robert Euler und Helmut G. F. Winkler. *Über die Viskositäten von Gesteins- und Silikatschmelzen*. Glastechn. Ber. 30, 325—332, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Marburg, Univ., Mineralog. Inst.) Mit einem DRAGE-Viskosimeter, bei dem ein zylindrischer Drehkörper aus Platinrhodium über einen Keramikstab mit dem Meßwerk verbunden ist, wurden Viskositätsmessungen an Schmelzen im Temperaturbereich zwischen 1000 und 1500°C und Viskositäten von 10 bis 4000 P vorgenommen. Neben zehn magmatischen Natursteinen wurden eine technische Steinwolle, zwei Glasfasernprodukte, zwei Fenstergläser, sowie zehn künstliche Silikatschmelzen untersucht. Im Bereich höherer Viskositäten zeigen die Gesteine und die Silikat-

schmelzen eine starke zeitliche Abhängigkeit der Viskosität infolge Kristallbildung. Die Viskosität-Temperaturkurven lassen sich durch die ANDRADE-Gleichung darstellen. Aus den Meßergebnissen wurden die Aktivierungsenergien ermittelt, da diese einen Einblick in die Struktur der Schmelzen erlauben. Es wird gezeigt, daß bei Gehalten von $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 > 60$ Mol-% das Verhältnis $(\text{Si} + \text{Al}) : \text{O}$ in Atomprozent maßgebend für die Aktivierungsenergie und damit auch für die Struktur einer Silikatschmelze ist. Bei $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$ -Gehalten unter 60 Mol-Prozent streuen die Aktivierungsenergien in Abhängigkeit von $(\text{Si} + \text{Al}) : \text{O}$ sehr stark. Hier dürfte sich eine spezifische Wirkung der anderen Kationen bemerkbar machen.

W. Weber.

8274 Kurt Kirschke und Hans Umstätter. *Versuche über den Temperatureausgleich bei viscosimetrischen Messungen.* Erdöl u. Kohle **10**, 375—377, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Berlin-Dahlem, Bundesanst. f. Materialprüf.) Es werden experimentelle Werte für den Temperatureausgleich zwischen der Flüssigkeit in einem Viskosimeter und einem umgebenden Thermostatenbad mitgeteilt. Die logarithmische Auftragung der Differenzen zwischen Badtemperatur und Flüssigkeitstemperatur gegen die Zeit ergibt Geraden, d. h. der Ausgleich erfolgt nach dem NEWTONschen Abkühlungsgesetz. Für UBBELOHDE-, VOGEL-OSSAG- und Freifluß-Viskosimeter ergeben sich Temperierzeiten von 20 bis 30 Minuten, wenn der Abgleich mindestens auf $0,01^\circ\text{C}$ erfolgen soll.

W. Weber.

8275 Herbert Stolte. *Der Differentialquotient der Viskosität nach der Temperatur als Maß für das Viskosität-Temperatur-Gefälle.* Erdöl u. Kohle **10**, 451, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Hamburg-Wilhelmsb., Ölwerke Julius Schindler GmbH, Werk Neuhoof.) Es wird gezeigt, daß es praktischer ist, die Steigung der Viskosität-Temperatur-Kurve aus dem Differentialquotienten der Gleichungen von WALTHER und UMSTÄTTER zu berechnen, als sie aus dem Differenzenquotienten von Viskositäten bei dicht beieinanderliegenden Temperaturen zu ermitteln.

W. Weber.

8276 J. Schenk. *Some properties of liquid sulfur and the occurrence of long chain molecules.* Physica 's Grav. **23**, 325—337, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Delft, T. H., Lab. Tech. Phys.) Die Viskosität von reinem Schwefel steigt von $0,07$ P bei 157°C auf 930 P bei 188°C an. Der unterhalb 160°C bestehende ringförmige Schwefel S_8 wandelt sich in diesem Temperaturbereich in Schwefel mit langen Kettenmolekülen um. Ein Zusatz von nur 4% Jod genügt, um die Viskosität des Maximums um den Faktor 100 zu verkleinern, da das Jod die Kettenbildung behindert. Wird dagegen Selen zugesetzt, so ist sein Einfluß auf die Viskositäts-erhöhung nur gering, da die Selenatome in die Ketten eingebaut werden können. Arsen hat in einer Beimengung von $3/4\%$ den stärksten Einfluß auf das Viskositätsmaximum des Schwefels. Das Verhalten von Wärmeleitung, Brechungsindex, Leitfähigkeit und spezifischer Wärme im Umwandlungsbereich wird gezeigt, alle Eigenschaften sind in diesem Gebiet unstetig. Das Verhalten bestätigt die Annahme der Bildung von Kettenmolekülen. Die Bildung von kettenförmigem Schwefel aus der Dampfphase deutet auf das Vorhandensein anderer Arten instabiler kleinerer Moleküle hin, die sich leicht in kettenförmigen Schwefel umwandeln. Der kettenförmige Schwefel ist ziemlich stabil und wandelt sich bei Zimmertemperatur erst nach vielen Tagen in rhombischen Schwefel zurück.

W. Weber.

8277 E. McLaughlin and A. R. Ubbelohde. *Structure and viscosity of melts of aromatic hydrocarbons.* Trans. Faraday Soc. **53**, 628—634, 1957, Nr. 5 (Nr. 413). (Mai.) (London, Imp. Coll., Dep. Chem. Engng. Appl. Phys. Chem.) Von Triphenylen, Pyren, Fluoranthren, 1:2 Benzantracen und Fluoren wurden die Schmelzparameter und die Viskosität vom Schmelzpunkt (zwischen 110 und 198°C)

bis etwa 280°C gemessen. Aus den Molarvolumen der Schmelzen läßt sich folgern, daß die mehr symmetrischen Moleküle Pyren, Fluoranthren und Triphenylen um ihre z-Achse rotieren, nicht aber um die beiden anderen Hauptachsen. Bei den beiden anderen Stoffen ist die Rotation in der Schmelze behindert. Für Aktivierungsenergie und Entropie des viskosen Fließens werden die höchsten Werte bei 1:2 Benzantracen gefunden ($E_{\text{visc}} = 8,8$ kcal/Mol). Etwa 30°C oberhalb des Schmelzpunktes werden die Entropien und Aktivierungsenergien aller untersuchten Verbindungen nahezu gleich ($E_{\text{visc}} \approx 4,5$ kcal/Mol).

W. Weber.

8278 Joseph Simkin and Roger L. Jarry. *The viscosity and surface tension of perchloryl fluoride.* J. phys. Chem. **61**, 503—504, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Wyndmoor, Penn., Penn. Salt Manufact. Co., Res. a. Develop. Dep., Whitmarsh Res. Labs.) Im Temperaturbereich von -70 bis +54°C wurde die Viskosität von Perchlorylfluorid gemessen. Unter 0° wurde mit einem Kapillar-Pipetten-Viskosimeter vom SCARPA-Typ gearbeitet, im Bereich darüber längs der Sättigungslinie mit einem Viskosimeter nach KOENEN und VISSER, das bis 20 at verwendet werden konnte. Die Meßwerte lassen sich durch die Gleichung $\log \eta = (299/T - 1,755)$ darstellen (η in cP). Die Oberflächenspannung wurde bei -75° zu 24,1 dyn/cm gefunden.

W. Weber.

8279 Robert L. Merker and Mary Jane Scott. *Viscometric properties of salicyloxymethyl dimethyl end-blocked dimethylpolysiloxanes.* J. Polym. Sci. **24**, 1—9, 1957, Nr. 105. (März.) (Pittsburgh, Penn., Mellon Inst., Corning Glass Works; Dow Corning Corp. Multiple Fellowship.) Es wurde eine Reihe von Dimethylpolysiloxanen untersucht, bei denen je eine Methylendgruppe durch eine Salicyloxymethylgruppe ersetzt war. Die Molekulargewichte der Proben lagen zwischen 430 und 1250. Es sollte der Übergang zwischen einem Stoff mit polarem organischem Charakter und den Dimethylpolysiloxanen gezeigt werden. Viskositätsmessungen wurden im Bereich 0 bis 150°C mit OSTWALD-FENSKE-Viskosimetern ausgeführt. Die logarithmische Auftragung der Viskosität über dem Logarithmus des Molekulargewichtes ergibt Kurven, die durch ein Minimum gehen. Das Minimum wandert mit sinkender Temperatur zu höheren Molekulargewichten. Mit wachsendem Molekulargewicht, d. h. mit zunehmendem Siloxancharakter nimmt die Aktivierungsenergie des viskosen Fließens E_{visc} ab und wird weniger abhängig von der Temperatur. Es gilt die empirische Beziehung $E_{\text{visc}} = 2500 + (1,97 \cdot 10^5)/(T - T_{\infty})$. Bei Auftragung von $T - T_{\infty}$ gegen E_{visc} fallen alle Meßwerte auf eine Kurve.

W. Weber.

8280 Frank Kreith and Raymond Eisenstadt. *Pressure drop and flow characteristics of short capillary tubes at low Reynolds numbers.* Trans. Amer. Soc. mech. Engrs. **79**, 1070—1078, 1957, Nr. 5. (Juli.) (Bethlehem, Pa., Lehigh Univ.; Schenectady, N. Y., Union Coll., Dep. Mech. Engng.) Der Druckabfall in kurzen Kapillaren und ihre Fließcharakteristik wurde experimentell für Verhältnisse von Kapillarlänge zum Kapillardurchmesser (L/D) zwischen 0,45 und 18 untersucht. Die Messungen gingen über den Bereich der REYNOLDS-Zahlen $Re = 8$ bis 1500. Experimentell wurden die Kapillaren durch eine Reihe von Löchern (bis zu 50) dargestellt, die in Platten entsprechender Dicke gebohrt waren. Die Bohrungen waren scharfkantig abgeschnitten. Durch die Kapillaren wurde mit konstantem Überdruck ein Luftstrom geschickt und der Druckabfall längs der Kapillaren gemessen. Im Bereich der Kennzahl $L/D Re > 0,3$ ergibt sich reine POISEUILLE-Strömung, darunter bis $L/D Re = 4 \cdot 10^{-3}$ gilt eine von LANGHAAR angegebene Theorie. Für sehr kurze Kapillaren $L/D < 0,5$ weichen die experimentellen Ergebnisse von LANGHAARS Theorie ab und bei $L/D Re = 5 \cdot 10^{-4}$ ist der Druckabfall doppelt so groß wie er nach der Theorie sein sollte. Die Durch-

flußgeschwindigkeit Q ist proportional Δp^N (Δp Druckabfall in der Kapillare). Der Exponent N ist eine Funktion von L/D und geht von $N = 0,5$ bei $L/D = 0,45$ auf $N = 0,91$ bei $L/D = 18$ und nähert sich asymptotisch dem Wert $N = 1$ für die POISEUILLE-Strömung. In einer Diskussion wird darauf hingewiesen, daß N nicht allein eine Funktion von L/D ist, sondern allgemeiner von L/D Re. Außerdem wird der Einfluß der Strahlkontraktion bei sehr kleinen L/D -Werten behandelt.

W. Weber.

8281 N. F. Zhdanova. *Temperature dependence of the viscosity of liquid nitrogen at constant density.* Soviet Phys. JETP 4, 19—22, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 31, 14—17, 1956, Juli.) (Khar'kov State Univ.) Mit einem Fallkörperviskosimeter wurde die Temperaturabhängigkeit der Viskosität von flüssigem Stickstoff bei konstanter Dichte gemessen. Die Versuche umfassen den Dichtebereich $\rho = 0,38$ bis $0,86$ g/cm³, die Temperaturen reichen jeweils von der Verflüssigungstemperatur bis 300° K. Wird die Fluidität über der Temperatur mit der Dichte als Parameter aufgetragen, so ergibt sich, daß die Viskosität mit steigender Temperatur abnimmt, wenn $\rho > 2\rho_c$ (ρ_c Dichte beim kritischen Punkt), für $\rho \approx 2\rho_c$ konstant bleibt und für Dichten $\rho < 2\rho_c$ mit steigender Temperatur ansteigt. Die Viskositätsisothermen über der Dichte aufgetragen schneiden sich bei $\rho \approx 2\rho_c$. Für Dichten $\rho > 2\rho_c$ ist die Beziehung zwischen $\ln \eta$ und $1/T$ linear, die Temperaturabhängigkeit der Viskosität kann durch die ANDRADE-Gleichung dargestellt werden. Die Aktivierungsenergie des Fließens nimmt mit wachsendem Molvolumen zu.

W. Weber.

8282 Syoten Oka. *An exact solution of the problem of the end-effect in the cylindrical rotational viscometer.* Bull. Kobayasi Inst. phys. Res. (jap.) 6, 108—114, 1956, Nr. 2/3. (Apr./Sept.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Der Einfluß der Randeffekte wurde für das COUETTE-Viskosimeter streng berechnet. Die sich ergebende Korrektur läßt sich als additives Glied Δh zur Eintauchtiefe h des inneren Zylinders (Radius a) in der MARGULES-Gleichung $M = 4\pi (h + \Delta h) \cdot \eta \sum_{n=1}^{\infty} 2/(1/a^2 - 1/b^2)$ schreiben. Es gilt $\Delta h = a(H_1 + H_2)$, wobei $H_1 = (1 - \sigma^2)/2\sigma \cdot \sum_{n=1}^{\infty} A_n$

$\cosh \lambda_n s J_2(\sigma \lambda_n)$ und $H_2 = (1 - \sigma^2)/\pi \sigma^2 \cdot \sum_{n=1}^{\infty} B_n \sinh \mu_n \tau / \mu_n \cosh \mu_n (s + \tau)$. H_1

rührt von der Bodenwirkung des inneren mit konstanter Winkelgeschwindigkeit bewegten Zylinders her, H_2 kommt durch den Widerstand seitlich des inneren Zylinders zustande. Die dimensionslosen Parameter bedeuten $s = l/b$ (l Bodenabstand), $\sigma = a/b$ (Radienverhältnis der Zylinder) und $\tau = h/b$. Die λ_n sind die n -ten positiven Wurzeln der BESSEL-Funktion 1. Ordnung $J_1(x)$, die μ_n sind die positiven Wurzeln der Gleichung $J_1(x) Y_1(\sigma x) - J_1(\sigma x) Y_1(x) = 0$, wobei $Y_1(x)$ die BESSEL-Funktion 2. Art 1. Ordnung ist. Das Verhältnis Torsion zu Winkelgeschwindigkeit ist keine lineare Funktion von h , da Δh auch von σ , τ und s abhängig ist.

W. Weber.

8283 Michio Kawata, Kimio Kurase and Yasutoshi Yamatogi. *Continuous capillary viscometer.* Rep. cent. Insp. Inst. Wgts Meas. Tokyo (jap.) 5, 306—317 (22—33), 1956, Nr. 3. (Nr. 8.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Es wird ein Viskosimeter für die kontinuierliche Messung der Viskosität einer durch eine Rohrleitung strömenden Flüssigkeit beschrieben. Ein Teilstrom wird einmal durch ein Bündel paralleler Kapillaren und dann durch einen Strömungsmesser geleitet, ein anderer Teil wird direkt durch einen Strömungsmesser geschickt. Die Anzeige der Strömungsmesser, die abhängig von der Viskosität ist, wird elektromagnetisch abgetastet und registriert.

W. Weber.

8284 Michio Kawata and Yoshiyuki Ito. *Suspended level master viscometer. A study of the precise measurement with suspended level master viscometer (3rd report).* Rep. cent. Insp. Inst. Wgths Meas. Tokyo (jap.) 5, 338—344 (54—60), 1956, Nr. 3. (Nr. 8.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Langkapillar-UBBELOHDE-Viskosimeter (master viscometer) wurden mit Zuckerlösung und Spindelöl kalibriert und der Einfluß der Oberflächenspannung wurde abgeschätzt (Teil II Ber. S. 204). Es wird gezeigt, daß der Einfluß der Oberflächenspannung verbunden ist mit der wirksamen Druckhöhe. Der Einfluß der Oberflächenspannung betrug bei zwei Geräten mit 46 und 26 cm wirksamer Druckhöhe etwa 0,05 % für das Spindelöl gegenüber der Zuckerlösung. W. Weber.

8285 Michio Kawata and Kiyoshi Isozaki. *Suspended level master viscometer. A study of the precise measurement with suspended level master viscometer (4th report).* Rep. cent. Insp. Inst. Wgths Meas. Tokyo (jap.) 5, 345—354, (61—70), 1956, Nr. 3. (Nr. 8.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Der Zusammenhang zwischen dem Einfluß der Oberflächenspannung und der mittleren wirksamen Druckhöhe wurde beim UBBELOHDE-Viskosimeter untersucht (vgl. vorst. Ref.). Zu diesem Zweck wurde die Viskosität von n-Heptan und Äthylalkohol mit Viskosimetern gemessen, die mit Wasser kalibriert waren. Die Geräte mit Kapillaren von 40; 20; 10 und 5 cm Länge waren gleich gebaut, d. h. die Kugeln zwischen den Meßmarken waren gleich, ebenfalls die Übergänge von den Kapillarenden zum hängenden Niveau. Trotzdem ließ sich kein eindeutiger Zusammenhang zwischen dem Oberflächenspannungseinfluß und der Druckhöhe finden. Für das Viskosimeter mit der längsten Kapillare beträgt die Wirkung der Oberflächenspannung beim Übergang Wasser-Kohlenwasserstoff etwa 0,1 %. W. Weber.

8286 Michio Kawata. *A study of the precise measurement with suspended level master viscometer (5th report).* Rep. cent. Insp. Inst. Wgths Meas. Tokyo (jap.) 5, 370—376 (16—22), 1956, Nr. 4. (Nr. 9.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Die in den vorangegangenen Teilen der Arbeit behandelten Einflüsse, die bei genauen Messungen mit „master“-Viskosimetern zu beachten sind (HAGENBACH-Korrektur, Nachlaufkorrektur, Oberflächenspannung) werden zusammenfassend gebracht. Die nach den Erkenntnissen der Arbeit günstigsten Formen für Kapillaren und Meßvolumen werden angegeben. W. Weber.

8287 P. Mariens and O. van Paemel. *Theory and experimental verification of the oscillating disk method for viscosity measurements in fluids.* Appl. sci. Res., Hague (A) 5, 411—424, 1956, Nr. 6. (Leuven, Belg., Lab. lage temper. tech. phys.) W. Weber.

8288 Klaus Oswatitsch. *Was ist Gasdynamik?* Phys. Bl. 14, 108—116, 1958, Nr. 3. (März.) (Aachen.) Beggerow.

8289 K. Meetz. *Das zeitliche Abklingen der Energiespektren in der homogenen isotropen Turbulenz als Anfangswertproblem.* Z. Naturf. 11a, 832—848, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Strömungsforsch.) Nach einer Einführung in die HEISENBERGSche Turbulenz-Theorie und einer Diskussion ihrer „ähnlichen“ Lösungen wendet sich Vf. den allgemeineren Lösungen zu. Die Gleichung für die mittlere spektrale Energiedichte $F(k, t)$ wurde als parabolisches Problem numerisch integriert, nachdem die Anfangsverteilung $F(k, t_0)$ aus den Beobachtungen von STEWART und TOWNSEND (Phil. Trans. (A) 243, 359, 1953) erschlossen wurde. Dem unbestimmten Parameter in der HEISENBERGSchen Gleichung wurden dabei vier Werte erteilt ($100 \alpha = 0, 47, 75, 140$); von diesen zeigt $\alpha = 0,75$ die beste Übereinstimmung des Abklingens der Turbulenz-Energie mit den Beobachtungen von BATCHELOR und TOWNSEND (Proc. roy. Soc. (A) 193, 539, 1948). Just.

8290 K. Meetz. *Das zeitliche Abklingen der Geschwindigkeits- und Druckkorrelationen in der homogenen isotropen Turbulenz als Anfangswertproblem.* Z. Naturf. **11a**, 849—858, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Strömungsforsch.) Beim Vergleich seiner numerischen Lösungen der HEISENBERG'schen Turbulenz-Theorie mit den Beobachtungen der abklingenden Energie hatte Vf. die beste Übereinstimmung für den Parameter $\kappa = 0,75$ erzielt (vorst. Ref.). Hier vergleicht er die abklingenden Geschwindigkeits- und Druck-Korrelationen mit den Beobachtungen von STEWART und TOWNSEND (Phil. Trans. (A) **243**, 359, 1951), wobei er die beste Übereinstimmung für $\kappa = 0,47$ findet. Just.

8291 A. G. Mackie. *The calculation of the drag in problems solved by the hodograph method.* Phil. Mag. (8) **3**, 140—142, 1958, Nr. 26. (Febr.) (St. Andrews, St. Salvator's Coll.) Das Problem der inkompressiblen oder kompressiblen, reibungsfreien, ebenen Umströmung einer bestimmten Klasse von Körpern, auf deren Oberfläche stückweise entweder Betrag oder Richtung der Geschwindigkeit konstant ist, sei durch die Hodographenmethode gelöst. Die Stromfunktion liegt dann in Abhängigkeit von den Geschwindigkeitskoordinaten vor. Vf. leitet hieraus geschlossene Ausdrücke für den Strömungswiderstand der betreffenden Körper her.

E. Becker.

8292 W. B. Kunkel and F. C. Hurlbut. *Luminescent gas flow visualization for low density wind tunnels.* J. appl. Phys. **28**, 827—835, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Berkeley, Calif., Univ.) Zur Sichtbarmachung von Strömungen stark verdünnter Gase in einem Windkanal versagen die üblichen Methoden, z. B. Schlieren- oder Interferenzverfahren, weil die optische Dicke des Windkanalstromes zu klein wird. Für derartige Strömungen, bei denen der statische Druck unter ca. 1 mm Hg liegt, schlagen die Vff. ein neues Verfahren zur Sichtbarmachung vor, das die Lumineszenzerscheinungen in verschiedenen Gasen ausnutzt. Vor Eintritt in die Windkanaldüse wird das strömende Gas durch eine elektrische Entladung angeregt. Es sendet dann unter geeigneten Bedingungen über eine längere Strecke des Windkanals eine Lumineszenzstrahlung aus, deren Intensität hauptsächlich von der Zahl der Stöße der an der Lumineszenz beteiligten Teilchen abhängt und damit auch von Dichte und Temperatur des Gases. Örtliche Dichte- und Temperaturänderungen im Strömungsfeld werden daher als Intensitätsunterschiede sichtbar. Dies wird an Hand verschiedener Abbildungen der Strömung von Ar und He bzw. von mit NO angereicherter Luft um Kugel, Kegel und Zylinder mit MACH-Zahlen zwischen 2 und 4 gezeigt.

E. Becker.

8293 J. A. Shercliff. *Electromagnetic flowmeter without external magnet.* J. appl. Phys. **28**, 140, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge Univ., Dep. Engng.) Die Vorteile und Nachteile eines elektromagnetischen Strömungsmessers für Flüssigkeiten mit elektrischer Leitfähigkeit auf der Basis des Vorschlags von KOLIN werden diskutiert. Eine kurze mathematische Beweisführung zeigt, daß bei solchen Strömungsmessern mit longitudinaler Flußrichtung die axiale Symmetrie der Strömungsgeschwindigkeit der Flüssigkeit nur wenig Ungenauigkeit mit sich bringt.

Veith.

8294 William F. Hughes and J. Fletcher Osterle. *On the adiabatic Couette flow of a compressible fluid.* Z. angew. Math. Phys. **8**, 89—96, 1957, Nr. 2. (25. März.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol., Dep. Mech. Engng.) Die laminare, adiabatische Luftströmung zwischen einer ruhenden, ebenen Wand und einem an dieser vorbeigleitenden, wandparallelen, ebenen Gleitschuh wird unter vereinfachenden Annahmen berechnet. Infolge der Kompressibilität tritt bei adiabatischer Strömung der sogenannte „thermische Keileffekt“ auf und es entsteht eine nicht konstante Druckverteilung unter dem Gleitschuh, obwohl dieser wandparallel ist. Für ein numerisches Beispiel sind Temperatur und Druck-

verteilung zwischen Anfang und Ende des Gleitschuhs in einem Diagramm aufgetragen. E. Becker.

8295 E. J. Gabbay. *Graphical estimation of flow through orifices.* Aircr. Engng **29**, 175—177, 1957. Graphisches Verfahren zur Bestimmung des Luftstromes durch scharfkantige Öffnungen bei unterkritischem Druckverhältnis; Formel von SAINT-VENANT und WANZEL. H. Ebert.

8296 W. H. Reid. *On the stability of viscous flow in a curved channel.* Proc. roy. Soc. (A) **244**, 186—198, 1958, Nr. 1237. (11. März.) (Chicago, Univ., Yerkes Obs.) Eine zähe Flüssigkeit ströme laminar in einem Kanal, der durch zwei koaxiale, kreiszylindrische Wände gebildet wird. Die Flüssigkeit soll in Umfangsrichtung strömen; die Strömung wird durch ein Druckgefälle in Umfangsrichtung aufrecht erhalten. Vf. untersucht theoretisch die Stabilität dieser laminaren Strömung gegenüber Störungen vom zellularen Typ. Für die Lösung des entsprechenden Eigenwertproblems werden zwei Ansätze gemacht: Einmal wird die Stromfunktion der Störströmung nach einem System von Eigenfunktionen entwickelt, die erst vor kurzem von CHANDRASEKHAR und REID für solche Zwecke eingeführt wurden (Ber. S. 940), das andere Mal wird eine FOURIER-Entwicklung benutzt. In beiden Fällen ergibt sich in Übereinstimmung mit einem früheren Resultat von DEAN (Ber. **11**, 2681, 1930) die Stabilitätsgrenze für $R \cdot \sqrt{d}/R_1 \approx 36$, wobei R die mit der mittleren Durchflußgeschwindigkeit und der Kanalbreite d gebildete REYNOLDS-Zahl ist, R_1 der Radius der inneren, zylindrischen Wand. Das Stromlinienbild für die neutrale, zellulare Störströmung ist in einem Bild dargestellt. E. Becker.

8297 Francis R. Hama, James D. Long and John C. Hegarty. *On transition from laminar to turbulent flow.* J. appl. Phys. **28**, 388—394, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Univ. Maryland, Inst. Fluid Dynamics Appl. Math.) Versuche im Wassertank. Es wurden Platten mit Geschwindigkeiten bis zu 33 cm/s durch den Tank geschleppt. Mit einem quer zur Strömung auf die Platte gespannten Draht oder mit einer Stufe der Platte wurde die laminare Grenzschicht gestört. Die resultierenden Strömungsvorgänge in der Grenzschicht wurden mit Farbe sichtbar gemacht, die durch Schlitze der Platte kontinuierlich in die Grenzschicht eingeführt wurde. War die Strömung hinreichend intensiv, so bildeten sich zweidimensionale Wirbel, die im Geschwindigkeitsgefälle der Grenzschicht verstärkt wurden, zu dreidimensionalen Wirbeln mit charakteristischer Periodizität quer zur Hauptströmungsrichtung ausgezogen wurden, und die sich schließlich ausgehend von zufällig verteilten Punkten am Rande der Grenzschicht in Turbulenz auflösten. Qualitative Diskussion im Hinblick auf die bekannten Stabilitätstheorien der laminaren Grenzschicht und die bisher veröffentlichten Vermutungen über den Elementarvorgang des Grenzschichtumschlages. Oertel.

8298 Lakshmi Sanyal. *Three-dimensional boundary layer equations.* Z. angew. Math. Mech. **37**, 169—177, 1957, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Calcutta, Univ. Coll. Sci.) In einer vorangegangenen Arbeit (Ber. S. 410) hat Vf. die NAVIER-STOKESSchen Gleichungen für die laminare, inkompressible, dreidimensionale Strömung an einer gekrümmten Oberfläche in einem der Oberfläche angemessenen Parallelkoordinatensystem angegeben. In der vorliegenden Arbeit werden hiervon und von einer Anzahl genau formulierter Annahmen ausgehend die Grenzschichtgleichungen hergeleitet. E. Becker.

8299 I. I. Glass and J. G. Hall. *Shock sphere — an apparatus for generating spherical flows.* J. appl. Phys. **28**, 424—425, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Univ. Toronto, Inst. Aerophys.) Es wurden Glasballone von etwa 2,5 cm bis 10 cm Durchmesser mit Luft, He oder SF₆ mit einem Druck bis zu 21 Kp/cm² gefüllt und durch An-

stechen in Luft zur Explosion gebracht. Schattenaufnahmen und x, t-Schlierendiagramme des so erzeugten sphärischen Verdichtungsstoßes und der hinter diesem ablaufenden Strömungsvorgänge. Oertel.

8300 W. E. Deal. *Shock Hugoniot of air.* J. appl. Phys. **28**, 782—784, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Los Alamos, New Mex., Univ. Calif., Sci. Lab.) Es wurden Metallplatten in Luft mittels Sprengstoff auf so hohe Geschwindigkeiten beschleunigt, daß sich von diesen ebene Stoßwellen mit Druckverhältnissen zwischen 43 und 232 ablösten. Mit Hilfe einer leuchtenden Stoßwelle in Argon als Lichtquelle und mit Hilfe einer Drehspiegelkamera wurden die Frontgeschwindigkeiten der Platten und Stoßwellen gemessen. Der mit diesen Geschwindigkeiten berechnete Zusammenhang zwischen dem Dichteverhältnis und Druckverhältnis im Stoß stimmt gut überein mit dem von R. E. DUFF mit einer Dissoziationsarbeit des Stickstoffs von 9,764 eV berechneten. Oertel.

8301 H. Lawton and I. C. Skidmore. *Hugoniot curves for inert solids and condensed explosives.* Disc. Faraday Soc. 1956, Nr. 22, S. 188—195, 212—226. (Aldermaston, Berks., Atomic Weapons Res. Est.) Es wird eine Methode beschrieben, die es gestattet, Druck und Dichte hinter einer ebenen Stoßwelle in Festkörpern zu bestimmen. Nach Messung der Stoßwellengeschwindigkeit U und der Teilchengeschwindigkeit u kann mit Hilfe der Gleichungen der Erhaltung der Masse und des Impulses $\rho_0 U = \rho \cdot (U - u)$ und $p = \rho_0 U u$ der Druck und das Verdichtungsverhältnis ρ/ρ_0 in einem Festkörper bestimmt werden. So werden HUGONIOT-Kurven für Aluminium, weichen Stahl und Armco-Eisen ermittelt, die mit Resultaten anderer Vff. gut übereinstimmen. Es wird gezeigt, daß man die Ergebnisse unter Annahme der Stetigkeit des Druckes und der Teilchengeschwindigkeit auch dazu benutzen kann, die HUGONIOT-Kurven für die Explosionsprodukte zu ermitteln. Als Beispiel wird dies für RDX + TNT 60/40 durchgeführt. Zobel.

8302 M. Z. v. Krzywoblocki. *On the bounds of the thickness of a steady shock wave.* Appl. sci. Res., Hague (A) **6**, 337—350, 1957. (Univ. Illinois, USA.) In Fortführung einer Untersuchung von v. MISES (J. Aero. Sci. **17**, 551, 1950) fragt Vf., ob die dort gewonnene Abschätzung für die Dicke einer Stoßfront in einem vollkommenen Gase ($p = \rho RT$ und $c_v = \text{const}$) sich verschärfen läßt, wenn man die höheren Glieder der Formeln von CHAPMAN-ENSKOG-BURNETT mitberücksichtigt. Es ergibt sich keine Verbesserung. Wecken.

8303 Hans J. Stetter. *Beiträge zum Wechselwirkungsproblem in linearisierter Überschallströmung.* S. B. bayer. Akad. Wiss. 1956, S. 61—86. (T. H. München.) V. Weidemann.

8304 R. Brunlak. *Über die Ablösung der Grenzschicht beim Verdichtungsstoß.* Öst. Ing. Arch. **10**, 129—133, 1956, Nr. 2/3. (23. Juli.) (Wien.) Weidemann.

8305 P. Suquet. *Diffusion des gaz au voisinage d'une bulle de cavitation.* J. Phys. Radium **18**, 676—680, 1957, Nr. 12. (Dez.) Die Diffusion eines Gases aus einer kugelförmigen Kavitationsblase in die umgebende Flüssigkeit wird theoretisch untersucht. Dies führt auf die Wärmeleitungsgleichung für den kugelsymmetrischen Fall, die mit dem Hilfsmittel der LAPLACE-Transformation gelöst wird. Folgende Einzelfälle werden behandelt: 1. Die Gasblase grenzt an eine unendlich ausgedehnte Flüssigkeit von der anfänglichen Gaskonzentration 0. 2. Eine gasfreie Flüssigkeitskugel grenzt an ein unendlich ausgedehntes Flüssigkeitsgebiet mit der konstanten Anfangskonzentration C_0 . 3. Eine Gasblase ist von einem gasfreien Flüssigkeitsring umgeben, an den nach außen eine unendlich ausgedehnte Flüssigkeit der Anfangskonzentration C_0 anschließt. Der letztere

Fall wird zur Berechnung derjenigen Zeit benutzt, die bis zum vollständigen Auflösen einer Gasblase in der umgebenden Flüssigkeit vergeht. Wie ein Zahlenbeispiel zeigt, ist es sehr unwahrscheinlich, daß bei Kavitationsblasen, wie sie bei Ultraschall auftreten, an eine anfangs adiabate Kontraktion eine weitere Kontraktion nach dem beschriebenen Diffusionsmechanismus auftritt.

E. Becker.

8306 H. B. Squire. *The motion of a simple wedge along the water surface.* Proc. roy. Soc. (A) **243**, 48—64, 1957, Nr. 1232. (10. Dez.) (London, Imperial Coll. Sci. Technol., Aeronautics Dep.) Das untersuchte Problem hat für den Startvorgang von Flugbooten Bedeutung. Ein teilweise in Wasser eintauchender Keil, dessen Fläche mit der Wasseroberfläche den (kleinen) Winkel α bildet und dessen Hinterkante senkrecht abgeschnitten ist, wird mit der Geschwindigkeit U horizontal bewegt. Vf. berechnet mit Hilfe einer linearisierten Theorie die zweidimensionale Strömung an dem Keil unter der Annahme, daß die Hinterkante des Keils nicht umströmt wird. Die Ergebnisse werden als Funktion einer dimensionslosen Geschwindigkeit $V = U(\rho\alpha/gL)^{1/4}$ dargestellt (ρ = Wasserdichte, g = Schwerebeschleunigung, L = Auftrieb pro Längeneinheit des Keils). Bei der Bewegung aus der Ruhe heraus erhöht sich zunächst die Eintauchtiefe der Keilhinterkante. Mit weiter wachsender Geschwindigkeit wird sie schließlich sehr klein. Der Reibungswiderstand erreicht bei einer Geschwindigkeit, die in der Theorie definiert wird, ein Maximum und fällt dann bei hoher Geschwindigkeit auf einen konstanten Wert ab.

Eugen.

8307 G. Collette et R. Labrousse. *Un altimètre radioélectrique à modulation de fréquence.* Onde élect. **37**, 589—598, 1957, Nr. 363. (Juni.) (Soc. Franç. Radio-élect.) Es wird ein Höhenmesser für Flugzeuge für Höhen bis 1500 m ausführlich beschrieben. Das Verfahren der Frequenzmodulation der zur Erdoberfläche ausgestrahlten Welle (440 MHz) ist bei niedrigen Höhen Impulsverfahren überlegen, mit denen kleinere Höhen als 150 m nicht gemessen werden können. Die Höhenmessung beruht auf einer Messung der Schwebungsfrequenz zwischen der ausgesendeten und reflektierten Welle. Technische Daten: Frequenzhub 20 MHz, Modulationsfrequenz 27 bzw. 135 Hz, Schwebungsfrequenz pro m 14,4 bzw. 72 Hz, Fehlergrenze bei 30 bis 1500 m 10 %.

G. Becker.

8308 Kenneth Jarmolow. *Dynamics of a spinning rocket with varying inertia and applied moment.* J. appl. Phys. **28**, 308—313, 1957, Nr. 3. (März.) (Baltimore, Md., Martin Co.) Die dynamische Bewegung einer sich drehenden Rakete von veränderlichem Trägheitsmoment unter dem Einfluß eines veränderlichen Drehmoments — bedingt durch den Brennstoffverbrauch — wird analysiert. Das veränderliche Drehmoment bei konstantem asymmetrischen Schub wird dadurch verursacht, daß der Schwerpunkt der Rakete beim Abbrand sich verlagert. Die aerodynamischen Kräfte werden vernachlässigt. Das Problem wird mit den EULERSchen Gleichungen gelöst. Die Bewegung wird mit der eines Körpers verglichen, der ein festes Trägheitsmoment besitzt und auf den ein Drehmoment fester Größe wirkt. Es wird gezeigt, daß diese beiden Bewegungen sehr verschieden sind und der allgemeine Fall verwendet werden muß, um brauchbare Konstruktionskriterien zu erhalten.

Kutterer.

8309 E. V. Laltone. *Spin-stabilized unsymmetrical bodies.* J. Amer. Rocket Soc. **27**, 417—419, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Berkeley, Calif., Univ.) Es werden die Bedingungen diskutiert, unter denen ein unsymmetrischer Flugkörper beim Eintritt in die Erdatmosphäre drallstabilisiert ist. Weiter wird gezeigt, wie in den meisten Fällen die JAKOBISCHEN elliptischen Funktionen, die den klassischen EULERSchen Gleichungen genügen, durch gewöhnliche trigonometrische Funktionen ersetzt werden können.

Kutterer.

8310 J. F. Vandrey. *Upper bounds and conservative estimates for aerodynamic heating at great altitudes.* J. Amer. Rocket Soc. **27**, 522—526, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Baltimore, Md., Martin Company.) Abschätzung der beim Flug in großen Höhen maximal zu erwartenden Wandtemperaturen bei Gleichgewicht der zufließenden und abgestrahlten Wärme und während der Auffüllung der Wärmekapazität. Hierzu Vereinfachung der von H. MIRELS angegebenen den Bereich der Kontinuumsströmungen, Gleitströmungen und Molekularströmungen erfassenden Interpolationsformel für den Reibungskoeffizienten. Abschätzung des Einflusses der bei hohen MACH-Zahlen auftretenden Dissoziation. Anwendungsbeispiel: Wandtemperaturen beim Aufstieg einer Satellitenrakete.

Oertel.

8311 Ernest E. H. Schurmann. *Optimum staging technique for multistaged rocket vehicles.* J. Amer. Rocket Soc. **27**, 863—865, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Fort Worth, Tex., Convair Div. Gen. Dyn. Corp.) Vgl. behandelt die Frage nach der günstigsten Stufenzahl der Raketen für ballistische Flugkörper und Erdsatelliten. Er macht die folgenden vereinfachenden Annahmen: 1. Jede Stufe arbeitet mit konstantem Schub und konstantem spezifischem Impuls. 2. Der Luftwiderstand ist null. 3. Die Schwerebeschleunigung bleibt konstant. Nach Einführung dimensionsloser Ausdrücke für die Stufenbrenndauer, den Geschwindigkeitszuwachs je Stufe und die Endgeschwindigkeit der letzten Stufe wird die Lösung eines Minimalproblems angegeben, wodurch sich eine Abhängigkeit der jeweiligen Stufenbrenndauer τ_n von der Brenndauer τ_1 der ersten Stufe finden läßt. Für ein vorgegebenes τ_1 lassen sich dann alle τ_n der n Stufen und hiermit die Endgeschwindigkeit berechnen, wobei die Rechnung so lange zu wiederholen ist, bis die berechnete Endgeschwindigkeit mit dem gewünschten Wert übereinstimmt. An einem Beispiel wird das Verfahren erläutert, das der Vorausberechnung von Vielstufenraketen dient.

Gohlke.

8312 A. W. Crook. *The lubrication of rollers.* Phil. Trans. **250**, 387—409, 1958, Nr. 981. (Jan.) (Aldermaston, Berks., Assoc. Electr. Ind. Ltd., Res. Lab.) Im Hinblick auf die Vorgänge in Wälzlagern wurde die Dicke eines Ölfilms zwischen zwei rotierenden, aufeinandergepreßten Walzen experimentell bestimmt. Hierzu wurde die elektrische Kapazität des Films gemessen. Es zeigt sich, daß bei niedriger Walzenpressung (bis etwa $3 \cdot 10^6$ dyn pro cm Walzenlänge) die Filmdicke der Pressung umgekehrt und der Drehgeschwindigkeit der Walzen direkt proportional ist, wie nach der hydrodynamischen Theorie von MARTIN (1916) zu erwarten war. Allerdings ergeben sich die Filmdicken nur etwa halb so groß wie nach dieser Theorie. Bei höheren, für die Praxis wichtigen Pressungen bis zu 10^8 dyn/cm ändert sich die Filmdicke nur wenig mit der Pressung und ist von der Größenordnung 1μ , d. h. größer als nach der Theorie. Es wird plausibel gemacht, daß dies durch Änderung der Zähigkeit infolge des hohen Druckes im Ölfilm und durch Verformung der Walzen verursacht wird. Die Versuche wurden sowohl für den Fall reinen Abrollens der Walzen aufeinander als auch für Abrollen mit Gleiten durchgeführt. Im letzteren Falle ist die Abhängigkeit der Filmdicke von der Pressung größer als im ersten. Die Ergebnisse wurden durch Temperaturbestimmung im Ölfilm durch Messung seines elektrischen Widerstandes ergänzt.

E. Becker.

8313 S. C. De. *Kinematic wave theory of bottlenecks of varying capacity.* Proc. Camb. phil. Soc. **52**, 564—572, 1956, Nr. 3. (Juli.) (Manchester, Univ., Dep. Math.) Von LIGHTHILL und WHITHAM wurde eine Theorie eindimensionaler Strömungen entwickelt und angewandt auf das Wasser eines Flusses und den Verkehr auf einer Straße (Proc. roy. Soc. (A) **229**, 281, 317, 1955). Während bereits dort untersucht wurde, wie sich ein zeitlich unveränderlicher Engpaß bei veränder-

licher Stärke des ankommenden Stromes auswirkt, wird hier der letztere als konstant, die Durchlässigkeit des Engpasses als veränderlich angesehen. Es ergeben sich Stoßwellen, die sich zunächst dem Strome entgegen, später auch in seiner Richtung und durch den Engpaß hindurch bewegen. Just.

8314 W. T. Thomson and M. V. Barton. *The response of mechanical systems to random excitation.* J. appl. Mech. 24, 248—251, 1957, Nr. 2. (Juni.) (Los Angeles, Univ. Calif., Engng. Dep.; Los Angeles, Ramo-Wooldridge Corp., Aeromech. Dep.) Vff. untersuchen die Bewegungen eines linearen mechanischen Systems mit bekannten Eigenfrequenzen und vorgegebener Dämpfung bei Anregung mit statistisch schwankenden Kräften. Ausgehend von den LAGRANGESchen Gleichungen des Systems und dem Leistungsspektrum der anregenden Kraft wird das mittlere Quadrat der Bewegung des Systems berechnet. Die Wahrscheinlichkeit der Bewegung wird unter der Annahme einer Normalverteilung ermittelt. Als Beispiele werden die longitudinalen Schwingungen eines dünnen Stabes und die Biegeschwingungen eines Balkens betrachtet. Kallenbach.

8315 J. H. Halton. *Elliptical whirl of flooded journal bearings.* Proc. Camb. phil. Soc. 54, 119—127, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Oxford, Balliol Coll.) Vff. betrachtet ein aus einer kreiszylindrischen Lagerschale und einer entsprechenden kreiszylindrischen Welle bestehendes Gleitlager. Der Spalt zwischen Welle und Lagerschale sei vollständig mit einem Schmiermittel konstanter Dichte und Zähigkeit ausgefüllt. Ausgehend von der REYNOLDSschen Gleichung für Schmiermittelreibung wird die relative Bewegung der einander parallelen Achsen von Lagerschale und Welle untersucht. Dabei wird entweder die Lagerlänge als groß gegen den Durchmesser oder umgekehrt der Durchmesser als groß gegen die Lagerlänge angenommen. Es treten zwei Arten von Bewegungen auf, die kreisförmige und die elliptische. Letztere entspricht einem Lager mit konstanter Belastung. Der Vergleich mit den wenigen, vorliegenden experimentellen Daten ist quantitativ befriedigend. E. Becker.

8316 W. T. Bane and N. Ream. *Automation of experimental tests on a gas turbine.* J. Electronics 3, 595—630, 1957, Nr. 6. (Dez.) Es wird eine Anordnung zur laufenden automatischen Überwachung und Aufzeichnung der Vorgänge in Gasturbinen angegeben. Gemessen werden die Temperaturen und Drücke in einer vorgegebenen Reihe von Punkten am Ausgang der Verbrennungskammer. Es werden eingehend die Überlegungen mitgeteilt, die zur Ermittlung des zweckmäßigsten Aufbaus der Meß- und Registriereinrichtung, zur Wahl der Kontrollfolgen und der Schlüssel für die Übertragungsvorgänge führen. Poltz.

8317 George P. Sutton. *Ein Vergleich möglicher Antriebssysteme für Raumfahrzeuge.* Raketentechn. Raumfahrtforsch. 1, 73—75, 1957, Nr. 3. (Okt.) (Canoga Park, Calif., North Am. Aviation, Rocketdyne.) Erläutert werden: Flüssigkeitstriebwerke, kernenergetische Antriebe, Freie Radikale (Atomare Gase), Aufheizung durch Sonnenenergie und Lichtbogen-Entladung, sowie Ionenantriebe. Antriebserfordernisse für verschiedene Flugaufträge als Funktion des Massenverhältnisses in Diagrammform. R. Stenzel.

8318 Irvin Glassman. *Impulse expressions for rocket systems containing a solid phase.* J. Amer. Rocket Soc. 27, 542—543, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Univ. Princeton, N. J.) Vff. sucht eine Beziehung für den spezifischen Impuls eines Raketentriebwerkes zu finden, wenn die ausströmenden Verbrennungsprodukte neben gasförmigen auch feste Bestandteile enthalten. Indem er das Verhältnis der spezifischen Wärmen und das mittlere Molekulargewicht des Gemisches von Gas und festen Teilchen zweckentsprechend neu definiert, kommt er hier zu ähnlich aufgebauten Ausdrücken für den spezifischen Impuls, wie sie für reine Gasgemische bereits bekannt sind. Gohlke.

8319 J. A. Nicholls, H. R. Wilkinson and R. B. Morrison. *Intermittent detonation as a thrust-producing mechanism.* J. Amer. Rocket Soc. **27**, 534—541, 1957 Nr. 5. (Mai.) (Univ. Michigan, Ann Arbor, Mich.) In ein einseitig offenes Rohr werden zwei Gase, die ein detonierbares Gemisch bilden, kontinuierlich eingeleitet und periodisch gezündet. Die Schubwirkung wird experimentell und (mit vereinfachenden Annahmen) theoretisch untersucht für verschiedene Gemische und Zündfrequenzen. Ähnliche Arbeiten hatte HOFFMAN 1941 in Deutschland ausgeführt. Vff. halten das Verfahren für technisch entwicklungsfähig.

Wecken.

8320 J. F. Archard. *Elastic deformation and the laws of friction.* Proc. roy. Soc. (A) **243**, 190—205, 1957, Nr. 1233. (24. Dez.) (Aldermaston, Berks. Aldermaston Court, Assoc. Elect. Ind., Ltd., Res. Lab.) Es wird geprüft, ob die Hypothese der elastischen Deformation der Oberflächenprotuberanzen übereinstimmend mit dem Gesetz von AMONTON ist, das die Reibung proportional zu der aufgewandten Last stellt. Experimente werden beschrieben, die zeigen, daß beim allgemeinen Gesetz die Reibung proportional zu der wahren Auflagefläche ist; ob AMONTONS Gesetz erfüllt ist oder nicht, hängt von der Oberflächentopographie ab. Für Materialien mit einem großen elastischen Bereich, wie z. B. Perspex, ist die Deformation primär elastisch, jedoch AMONTONS Gesetz ist erfüllt, ausgenommen dann, wenn die Last hochkonzentriert ist. Zum Schluß wird gezeigt, daß aus Experimenten mit geschmierten Messingproben einzelne Schlüsse auf die Metalle insgesamt übertragen werden können.

Röhm.

8321 B. S. Jain. *Internal ballistics of a leaking gun.* Proc. nat. Inst. Sci. India (A) **22**, 324—335, 1956, Nr. 5. (26. Sept.) (Delhi, Hindu Coll.) Für Waffen mit unvollständiger Gasabdichtung, insbesondere für rückstoßfreie Waffen mit Ausströmdüse lassen sich nach THIRUVENKATECHAR und VENKATESAN (Ber. **34**, 25, 1955) ziemlich exakte Lösungen des innerballistischen Gleichungssystems als Potenzreihen eines Ausströmparameters darstellen. Beide führen ihre Berechnungen aber nur bis zu dem in ψ linearen Glied durch, während Vf. auch den Koeffizienten des quadratischen Gliedes berechnet. Insbesondere bei rückstoßfreien Waffen kann der ψ^2 -Term nicht vernachlässigt werden.

Zobel.

III. Akustik

8322 F. Linhardt. *Über die Berechnung von Wellenfeldern durch Fourieranalyse.* Z. Instrum. Kde. **65**, 144—147, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.) Vf. berechnet eine Querverteilungskurve des Schallwechseldrucks im Nahfeld eines rechteckigen Senders, auf dessen strahlender Fläche die Schwingungsamplitude zum Rand hin abnimmt. Die analytische Darstellung der Amplitudenverteilung auf dem Sender durch eine Kosinusfunktion ermöglicht, die gestellte Aufgabe in kurzer Zeit durch Ausführung von FOURIER-Analysen mit einem mechanischen Apparat (nach M. GRÜTZMACHER) zu lösen. F. Linhardt.

8323 A. van Itterbeek, W. de Rop and G. Forrez. *Measurements on the velocity of sound in nitrogen under high pressure.* Appl. sci. Res., Hague (A) **6**, 421—432, 1957. (Leuven, Belg. Inst. Lage Temp. Tech. Phys.) In Ergänzung früherer Untersuchungen (Physica, Haag **4**, 207 und 609, 1937) werden Schallgeschwindigkeitsmessungen in Stickstoff vorgelegt, die den Bereich $p < 60$ atm, $227^\circ\text{K} < T < 299^\circ\text{K}$ erfassen. Sie sind mit einem akustischen Interferometer bei 525 kHz durchgeführt. Die Ergebnisse werden benutzt zur Berechnung von C_p

und C_v , sowie zur Kontrolle bestehender Zustandsgleichungen. Die Arbeit ergänzt andere Untersuchungen bei hohen Drücken, vgl. z. B. LACAM (Ber. 33, 429, 1954).
Wecken.

8324 B. H. Krishnamurty. *Ultrasonic studies in electrolytes*. J. sci. industr. Res. (B) 16, 337—339, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Waltair, Andhra Univ., Dep. Phys.) Die Geschwindigkeiten von Schallwellen, deren Frequenz oberhalb der Hörgrenze liegt, wurden in wässrigen Lösungen von acht verschiedenen Salzen bestimmt (KCl, NaCl, NH_4Cl , NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, MnSO_4 , MgSO_4 und ZnSO_4). Die Konzentration wurde von 0,01 bis 1,0 Mol/l variiert. Die adiabatische ($\beta = 1/v^2 \cdot \rho$, wobei v die Geschwindigkeit und ρ die Dichte ist) und die scheinbaren molaren Kompressibilitäten ($\beta = \beta_0 + A \cdot c + B \cdot c^{3/2}$, wobei A und B Konstanten sind) wurden für 25°C errechnet. Die Resultate bestätigen die Anwendbarkeit der DEBYE-HÜCKELschen Theorie für diese Verbindungen.
Brukner.

8325 H. S. Heaps. *Reflection of plane waves of sound from a sinusoidal surface*. J. appl. Phys. 28, 815—818, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Halifax, Can., Nova Scotia Tech. Coll.) Untersuchung der Reflexion von ebenen Schallwellen an einer sinusförmigen Oberfläche. Vf. setzt den von der Wand zurückgeworfenen Teil der Schallwellen als eine Summe ebener ungedämpfter Wellen an und bestimmt deren Amplituden so, daß das mittlere Quadrat des Schalldrucks auf der reflektierenden Wand ein Minimum wird. Die auf diese Weise berechneten Beträge für die Amplituden stimmen mit Meßwerten (nach LACASSE und TAMARKIN) sehr gut überein, und zwar besser als alle anderen bisher theoretisch ermittelten Werte mit Ausnahme des Falles, daß Spiegelreflexion vorliegt.
Päslar.

8326 P. G. Corran, J. D. Lambert, R. Salter and B. Warburton. *Temperature dependence of vibrational relaxation times in gases*. Proc. roy. Soc. (A) 244, 212 bis 219, 1958, Nr. 1237. (11. März.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.) Neuere Bestimmungen der Relaxationszeit aus Ultraschalldispersionsmessungen bei C_2H_4 , C_3H_6 , CF_4 , CH_3Cl und CH_3Br im Temperaturbereich 290...580°K ergeben gemeinsam mit älteren Beobachtungen an CH_3F und SO_2 folgendes Bild: Bei nichtpolaren Gasen wächst die Wahrscheinlichkeit des Energieüberganges von Translation zu Schwingung monoton mit zunehmender Temperatur entsprechend der theoretisch zu erwartenden Abhängigkeit mit $\exp(-T^{-1/3})$. Polare Gase verhalten sich bei hohen Temperaturen ähnlich, zeigen aber bei tiefen Temperaturen eine Zunahme der Übergangswahrscheinlichkeit mit sinkender Temperatur. Dieser Effekt wird mit orientierten Zusammenstößen erklärt, die bei niederen Temperaturen mit zunehmender Häufigkeit auftreten und für den Energieaustausch besonders günstig sind.
Schall.

8327 P. D. Edmonds and J. Lamb. *A method for deriving the acoustic absorption coefficient of gases from measurement of the decay-time of a resonator*. Proc. phys. Soc. Lond. 71, 17—32, 1958, Nr. 1 (Nr. 457). (1. Jan.) (London, Imp. Coll., Elect. Engng. Dep.) Ein mit dem zu untersuchenden Gas gefüllter Zylinder wird intermittierend mit einer seiner Eigenfrequenzen erregt und der Abfall des Schallfeldes in den Pausen dazwischen registriert. Das Verfahren ist anwendbar im Bereich 1 bis 45 kHz pro atm. Die allgemeine Lösung der Wellengleichung in Zylinderkoordinaten enthält Parameter m , n , die den Schwingungstyp bestimmen, während die Resonanzbedingungen außerdem durch einen weiteren Parameter l charakterisiert sind. Messungen erfolgten für longitudinale Schwingungen ($m = n = 0$) zwischen 1 kHz und der ersten Abschnidefrequenz f_{011} einer nicht ebenen Schwingung, sowie radiale Schwingungen ($n = 0$), insbesondere vom Typ (1,0) zwischen f_{010} und f_{021} und (2,0) zwischen f_{020} und f_{031} . Als Beispiele sind Messungen an Ar, N_2 und Cyclopropan wiedergegeben. Im letztgenannten Fall ist der Beitrag der Relaxation beträchtlich. G. Schumann.

8328 T. L. Cottrell and P. E. Martin. *Transition probability in molecular encounters. III. Experimental values for relaxation time in methane.* Trans. Faraday Soc. **53**, 1157—1159, 1957, Nr. 9. (Sept.) (Stevenston, Ayrshire, Res. Dept., Nobel Div., Imp. Chem. Ind. Ltd.) Unter Verwendung des Ultraschall-Interferometers (PIERCE, 1925; TELFAIR und PIELEMEIER, 1942) wird die Vibrations-Relaxationszeit in Methan zwischen 30 und 60°C zu $1,7 \cdot 10^{-6}$ s bestimmt. Dieser Wert ist etwa um 70 % größer als der nach EUCKEN und AYBAR (1940) extrapolierte.
H. Ebert.

8329 R. Lamoral. *La qualité acoustique des grandes salles.* Rev. Son 1957, S. 238—239, Nr. 53. (Sept.) Vf. gibt einen Überblick über die insbesondere für große Räume gültigen akustischen Gesetzmäßigkeiten. Er weist auf Möglichkeiten zu deren Berücksichtigung beim Entwurf solcher Räume durch Berechnungen und Modellversuche hin.
Dämmig.

8330 A. N. Hunter, R. D. Legge and E. Matsukawa. *Loss factor measurements in dry sand.* Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 135—136, 1958, Nr. 1 (Nr. 457). (1. Jan.) (Leicester, Univ.) Die Fortpflanzung von Schallwellen mit Frequenzen von 7 bis 27 kHz durch Sandschichten unter Belastung wurde untersucht. Es ergab sich, daß der Verlustfaktor innerhalb der experimentellen Fehlergrenzen für den Schwächungskoeffizienten (10 %) von Frequenz und Druck unabhängig war.
G. Schumann.

8331 J. Peyssou. *Bilames en céramique piézoélectrique utilisés comme transformateurs électroacoustiques. Cas des microphones.* Ann. Radioélect. **12**, 33—44, 1957, Nr. 47. (Jan.) Vf. berechnet u. a. die von einem einseitig eingespannten piezoelektrischen Biegeschwinger in Abhängigkeit von den Dimensionen der Streifen und der Größe der anregenden Kraft erzeugte Leerlaufspannung. Er wendet die Resultate auf ein federungskontrolliertes Mikrofon an. Der Einfluß von Form, Profil, Anordnung, Montage, Metallisierung der Streifen wird untersucht. Die günstigste Form stellt ein rechteckiger Biegeschwingerstreifen dar, dessen eines Ende eingespannt ist, während das andere Ende mit dem Zentrum der Mikrofonmembran verbunden wird.
Diestel.

8332 Paul Riety. *Le dispositif d'étalonnage absolu des microphones d'édépartment acoustique du C. N. E. T.* Ann. Télécomm. **13**, 16—34, 1958, Nr. 1/2. (Jan./Febr.)
Beggerow.

8333 C. Kleesattel. *Näherungsformeln für einige häufig vorkommende Schalleiter-Kombinationen.* Acust. Zür. **6**, 288—294, 1956, Nr. 3. (New York, Cavitron Equipment Corp.)
Weidemann.

8334 S. Parthasarathy and P. P. Mahendroo. *Relation between efficiency of quartz transducers and ultrasonic absorption coefficient of liquids. I.* Z. Phys. **147**, 573—576, 1957, Nr. 5. (Jan.) (New Delhi, Nat. Phys. Lab. India.) Die erneute Diskussion früherer Messung ergibt, daß sich die Beziehung zwischen dem Gesamtwirkungsgrad (Verhältnis von in Wärme umgesetzter Energie zu hineingesteckter elektrischer Energie) durch zwei Parameter ausdrücken läßt, die frequenzabhängig sind. Für niedrige Frequenzen und niedrigen Schallabsorptionskoeffizienten der Flüssigkeit ergibt sich ein hoher Gesamtwirkungsgrad.
M.-L. Beyer.

8335 S. Parthasarathy and P. P. Mahendroo. *Relation between efficiency of quartz transducers and ultrasonic absorption coefficient of liquids. II.* Z. Phys. **147**, 577 bis 581, 1957, Nr. 5. (Jan.) (New Delhi, Nat. Phys. Lab. India.) Die Diskussion früherer Messungen führt zu dem Ergebnis, daß der akustische Wirkungsgrad am größten ist bei Flüssigkeiten mit großem Schallabsorptionskoeffizienten und bei niedrigen Frequenzen.
M.-L. Beyer.

8336 P. Phariseau. *The diffraction of light by two perpendicular ultrasonic waves.* Physica, 's Grav. 23, 651—656, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Gent, Belg., Lab. Kristallkunde.) Zur Beschreibung der Beugung wird ein System von Differenzen-Differential-Gleichungen aufgestellt. Wenn die beiden Überschallwellen annähernd die gleichen Intensitäten haben, läßt sich die Integration auf zwei Systeme vom RAMAN-NATH-Typ zurückführen. Im andern Fall werden die Gleichungen recht kompliziert; aber es ist noch möglich, die Integration auf ein System vom RAMAN-NATH-Typ und ein System von einem komplizierteren Typ zurückzuführen. Näherungslösungen sollen in einer weiteren Veröffentlichung gebracht werden. (A. d. Zlg.) Weidemann.

IV. Wärme

8337 W. P. Hutchinson and A. G. White. *A simple microcalorimeter for heat of solution measurements.* J. sci. Instrum. 32, 309—314, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Harwell Berks., Atom. Energy Res. Est.)

8338 A. R. Anderson and R. J. Walte. *A calorimeter for measuring energy absorption from pile radiation.* J. sci. Instrum. 33, 46—51, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.)

8339 J. B. Stott. *An isothermal micro-calorimeter.* J. sci. Instrum. 33, 58—63, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Dunedin, N. Zeal., Univ. Otago, School Min.)

8340 D. W. Plester, S. E. Rogers and A. R. Ubbelohde. *Calorimetry by the method of mixtures.* J. sci. Instrum. 33, 211—212, 1956, Nr. 6. (Juni.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol.)

8341 O. J. Kleppa. *A new high-temperature reaction calorimeter. The heats of mixing of liquid lead-tin alloys.* J. phys. Chem. 59, 175—181, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Met.)

8342 W. D. Good, D. W. Scott and Guy Waddington. *Combustion calorimetry of organic fluorine compounds by a rotating-bomb method.* J. phys. Chem. 60, 1080—1089, 1956, Nr. 8. (18. Aug.) (Bartlesville, Oklahoma, Bur. Mines, Petrol. Exp. Stat., Thermodynam. Lab.)

8343 L. W. Phipps. *An adiabatic calorimeter for measuring the specific heats of liquids in the range 0 to 100°C.* J. sci. Instrum. 32, 109—113, 1955, Nr. 3. (März.) (Reading, Berks., Univ., Nat. Inst. Res. Dairying, Phys. Dep.)

8344 Ralph S. Jessup. *A new Bunsen-type calorimeter.* J. Res. nat. Bur. Stand. 55, 317—322, 1955, Nr. 6. (Dez.)

8345 L. S. Dzung und W. Rohrbach. *Neue thermodynamische Diagramme für Wasserdampf und Wasser.* Brown-Boveri Mitt. 43, 16—19, 1956, Nr. 1/2. (Jan./Febr.)

8346 Edward P. Egan Jr. *Extrapolation of cooling curves in measurements of heat capacity.* J. phys. Chem. 60, 1344, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Wilson Dam, Alabama, Tenn. Valley Author., Div. Chem. Dev.)

8347 P. F. Helfrey, D. A. Heiser and B. H. Sage. *Isobaric heat capacities at bubble point. Two trimethylbenzenes and n-heptane.* Industr. Engng Chem. 47, 2385—2388, 1955, Nr. 11. (4. Nov.) (Pasadena, Calif. Inst. Technol.)

Weidemann.

8348 Matts Bäckström. *Entropy-enthalpy diagram for water vapour and liquid extended to higher temperatures and pressures.* K. tekn. Högsk. Handl. 1956, Nr. 105, 23 S. V. Weidemann.

8349 T. M. Dauphinee, Douglas L. Martin and H. Preston-Thomas. *The specific heats of potassium, rubidium and caesium at temperatures below 330° K.* Proc. roy. Soc. (A) 233, 214—222, 1955, Nr. 1193. (20. Dez.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council.) Die spezifische Wärme von K, Rh und Cs wurde im Temperaturbereich von etwa 20° K bis etwa 330° K in einem Kalorimeter bei kontinuierlicher Wärmezufuhr bestimmt. Der Verlauf der spezifischen Wärme der aufgeführten Alkalimetalle zeigt Anomalien in einem ausgedehnten Temperaturbereich. Die in diesen Bereichen beobachteten thermischen Hystereseerscheinungen bei Rh und Cs zeigten, daß die thermische Vorgeschichte der Proben den Wert der spezifischen Wärme beeinflusst. Da die Cs-Probe 0,3 % Verunreinigungen durch Sauerstoff enthielt, geben die Messungen Aufschluß über das binäre System Cs — O₂. Eine hinreichende Erklärung der beobachteten Anomalien und Hystereseerscheinungen erfordert nach Ansicht der Vff. Untersuchungen über andere physikalische Eigenschaften dieser Metalle. Thomas.

8350 E. E. Budzinski and H. Schiff. *Characteristic temperatures of cubic metals.* Canad. J. Phys. 35, 507—511, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Edmonton, Univ. Alberta, Dep. Phys.) Eine Näherung für die Bestimmung der charakteristischen DEBYE-Temperatur von kubischen Kristallen wird entwickelt. Es wird gezeigt, daß diese Methode genauere Resultate liefert, als die Formeln von HOUSTON bzw. BETTS, BATHIA und WYMAN. Die charakteristischen Temperaturen Θ der Elemente Ag, Cu, Pb, K und Na werden berechnet und mit den Werten verglichen, die sich nach den anderen beiden Formeln ergeben. Für Na wird ein Zahlenwert von $\Theta = 150$ ermittelt, dessen Genauigkeit auf 1 % abgeschätzt wird. Dehoust.

8351 Sir C. V. Raman. *The specific heats of some metallic elements. III. The characteristic frequencies.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) 45, 59—64, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Bangalore, Raman Res. Inst.) Betrachtungen über den Zusammenhang von elastischen Konstanten, Wärmeausdehnung und spezifischer Wärme in Abhängigkeit von der Temperatur. Eine Abweichung von der EINSTEINSchen Formel wird mit der Anharmonizität der Gitterschwingungen erklärt, die eine Abnahme ihrer Frequenz mit zunehmender Temperatur zur Folge hat.

A. Deubner.

8352 A. Schneider und O. Hillmer. *Wärmeinhalt und Schmelzentropien von NaTi-Phasen.* Z. anorg. Chem. 286, 97—117, 1956, Nr. 3/4. (Juli.) (Göttingen, Univ., Anorg.-chem. Inst.)

8353 Friedrich Krauß und Heinz Warneke. *Die spezifische Wärme von Nickel zwischen 180 und 1160°.* Z. Metallk. 46, 61—69, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Köln, Univ., Inst. theor. Phys.)

8354 P. L. Smith. *The specific heats of magnesium and zinc.* Phil. Mag. (7) 46, 744—750, 1955, Nr. 378. (Juli.) (Oxford, Clarendon Lab.)

8355 P. L. Smith and N. M. Wolecott. *The specific heats of cadmium and mercury.* Phil. Mag. (8) 1, 854—865, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Oxford, Clarendon Lab.)

8356 Douglas L. Martin. *The specific heats of lithium fluoride, sodium chloride and zinc sulphide at low temperatures.* Phil. Mag. (7) 46, 751—758, 1955, Nr. 378. (Juli.) (London, Univ., Queen Mary Coll., Dep. Phys.)

8357 G. L. Booth, F. E. Hoare and B. T. Murphy. *The low temperature (11°—20° K) specific heat of α and β manganese.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) 68, 830—832, 1955, Nr. 11 (Nr. 431 B). (1. Nov.) (Leeds, Univ., Phys. Labs.) Weidemann.

- 8358 Thomas B. Douglas, Leo F. Epstein, James L. Dever and William H. Howland.** *Lithium: Heat content from 0 to 900°, triple point and heat of fusion, and thermodynamic properties of the solid and liquid.* J. Amer. chem. Soc. **77**, 2144 bis 2150, 1955, Nr. 8. (20. Apr.) (Washington, Nat. Bur. Stand.; Schenectady, N. Y., Knolls Atom. Power Lab.)
- 8359 K. R. Bonnickson.** *High temperature heat contents of some titanates of aluminium, iron and zinc.* J. Amer. chem. Soc. **77**, 2162—2154, 1955, Nr. 8. (20. Apr.) (Berkeley, US Dep. Interior, Bur. Min., Minerals Thermodyn. Branch.)
- 8360 E. G. King.** *Low-temperature heat capacities and entropies at 298,16° K of some titanates of aluminium, calcium, lithium and zinc.* J. Amer. chem. Soc. **77**, 2150—2152, 1955, Nr. 8. (20. Apr.) (Berkeley, US Dep. Interior, Bur. Min., Minerals Thermodynamics Branch.)
- 8361 C. C. Stephenson, D. R. Bentz and D. A. Stevenson.** *The heat capacity of ammonium nitrate from 15 to 315° K.* J. Amer. chem. Soc. **77**, 2161—2164, 1955, Nr. 8. (20. Apr.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Dep. Chem.)
- 8362 E. G. King.** *Low temperature heat capacity and entropy at 298,16° K of analcite.* J. Amer. chem. Soc. **77**, 2192—2193, 1955, Nr. 8. (20. Apr.) (Berkeley, US Dep. Interior, Bur. Min., Thermodyn. Branch.)
- 8363 D. F. Smith, Duane Brown, A. S. Dworkin, D. J. Sasnor and E. R. van Artsdalen.** *Low temperature heat capacity and entropy of molybdenum trioxide and molybdenum disulfide.* J. Amer. chem. Soc. **78**, 1533—1536, 1956, Nr. 8. (20. Apr.) (Oak Ridge, Tenn., Oak Ridge Nat. Lab.)
- 8364 Edward P. Egan jr. and Zachary T. Wakefield.** *Thermodynamic properties of calcium metaphosphate, 10 to 1400° K.* J. Amer. chem. Soc. **78**, 4245—4249, 1956, Nr. 17. (5. Sept.) (Wilson Dam, Alabama, Tenn. Valley Author., Chem. Dev.)
- 8365 Edgar F. Westrum jr. and George Grenier.** *The heat capacities and thermodynamic properties of crystalline and vitreous anhydrous sodium tetraborate from 6 to 350° K.* J. Amer. chem. Soc. **79**, 1799—1802, 1957, Nr. 8. (20. Apr.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Dep. Chem.)
- 8366 Tutô Nakamura and Norikiyo Uryû.** *On the interionic contributions to the specific heat of cobalt ammonium tutton salt $\text{Co}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ at very low temperatures.* J. phys. Soc. Japan **11**, 760—769, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Hukuoka, Kyusyu Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.)
- 8367 D. W. Scott, W. D. Good and Guy Waddington.** *Tetraethyllead: heat of formation by rotating-bomb calorimetry.* J. phys. Chem. **60**, 1090—1095, 1956, Nr. 8. (18. Aug.) (Barlesville, Oklahoma, U. S. Dep. Interior, Bur. Mines, Petrol. Exp. Stat., Thermodynam. Lab.) V. Weidemann.
- 8368 W. R. Moore and G. E. Styan.** *Volumes and heats of mixing of some binary systems containing benzyl acetate.* Trans. Faraday Soc. **52**, 1556—1563, 1956, Nr. 12 (Nr. 408). (Dez.) (Bradford, Tech. Coll., Dep. Chem. Dyeing.) W. Thomas.
- 8369 R. A. Alikhanov.** *Heat of vaporization of oxygen in the temperature range 80—106° K.* Soviet Phys. **2**, 771—773, 1956, Nr. 4. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 902—903, 1955, Dez.) (USSR, Acad. Sci., Inst. Phys. Probl.) V. Weidemann.

8370 T. I. Campan, D. Anghelache und Vitalie Belous. *Über die Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit der Stoffe.* Bul. Inst. Polit. Iasi (rum.) (6) **2**, 321—330, 1956, Nr. 1/2. (Orig. rum. m. russ. u. dtsh. Zfg.) Beschreibung des Plattenverfahrens mit Schutzring. Bode.

8371 L. v. Szalay und K. H. Löcherer. *Zur allgemeinen Lösung von Randwertaufgaben der Übertragung von Wärme oder elektrischer Energie.* Frequenz **11**, 97—106, 1957, Nr. 4. (Apr.) Durch eine Funktionaltransformation nach PICONE wird die partielle Wärmeleitungsdifferentialgleichung, in der Wärmeleitfähigkeit, spezifische Wärme und Dichte konstant sind, in eine gewöhnliche verwandelt. Sodann wird für beliebige Randbedingungen ein homogenes Randwertproblem formuliert und eine entsprechende Reihe mit Orthogonalfunktionen entwickelt. Für Quader, Zylinder und Kugel werden die Berechnungen für verschiedene Randbedingungen durchgeführt. Bode.

8372 Herbert Schlitt. *Lösung einer Wärmeleitungsaufgabe durch Analogiebetrachtungen.* Arch. Elektrotech. **43**, 51—58, 1957, Nr. 1. (Jan.) Für einen Draht, dem an einem Ende durch ein bestrahltes Plättchen Energie zugeführt wird, wird eine vereinfachte Differentialgleichung für den Temperaturverlauf im stationären Zustand formuliert (Stoffgrößen temperaturunabhängig, Strahlung und Konvektion linear temperaturabhängig), die formal mit der Telegraphengleichung eines analogen Kabelproblems übereinstimmt. Dessen Lösung, auf das Wärmeleitungsproblem übertragen, ermöglicht die Berechnung des Temperaturverlaufes im Draht. Bode.

8373 Werner Matz. *Die Wegabhängigkeit bei der Energieübertragung.* Allg. Wärmetech. **8**, S. 32—38, 1957, Nr. 2. Die Wegeabhängigkeit der Energieübertragung wird vektoriell formuliert. Am mechanischen Beispiel des Blattrührers und am thermodynamischen Beispiel des Gegenstromkühlers werden die zuvor abgeleiteten Gesetze demonstriert. Bode.

8374 S. M. Genensky. *A problem in self-heating of a spherical body.* J. Res. nat. Bur. Stand. **59**, 79—81, 1957, Nr. 2. (Aug.) (Providence, Brown Univ.) Die stationäre Wärmeleitungsgleichung einer Kugel, die ortsunabhängige Wärmequellen der Form $A \cdot \exp(-E/RT)$ (formuliert nach einem unimolekularen Reaktionsgesetz erster Ordnung) enthält, und die an ihrer Oberfläche Wärme nach den NEWTONschen Abkühlungsgesetz abgibt, wird für temperaturunabhängige Wärmeleitfähigkeit und Wärmeübergangszahl gelöst. Bode.

8375 Herbert Schuh. *Differenzenverfahren zum Berechnen von Temperatur-Ausgleichsvorgängen bei eindimensionaler Wärmeströmung in einfachen und zusammengesetzten Körpern.* Forschungsh. Ver. dtsh. Ing. (B) **23**, 1957, Nr. 459, 43 S. (Linköping/Schweden.) Das bekannte Differenzenverfahren wird ergänzt und erweitert, um in einfachen und zusammengesetzten Körpern das instationäre Temperaturfeld mit erträglichem Aufwand berechnen zu können. Durch Zusammenfassen von Wärmespeichern und Widerständen zu größeren Einheiten kann das Verfahren vereinfacht werden. Aufwand und Genauigkeit werden eingehend diskutiert. Ebenso die Verwendung elektronischer Rechenmaschinen zur Lösung instationärer Wärmeleitungsprobleme. An Beispielen zusammengesetzter Körper werden schließlich die entwickelten Verfahren demonstriert. Bode.

8376 Jiří Klátil. *Das stabilisierte Temperaturfeld in einer aus zwei Schichten bestehenden unendlich großen ebenen Platte mit allgemeiner Temperaturverteilung an den Randwänden.* Czech. J. Phys. **6**, 551—557, 1956, Nr. 6. (Dez.) (Orig. russ. m. dtsh. Zfg.) (Pilsen, Hochsch. Maschinenb. Elektrotech.) Der Wärmefluß zwischen den Berührungsebenen beider Platten soll durch Wärmeübergang charakterisiert sein. Lösung durch FOURIER-Integral. Bode.

8377 A. Michels, A. Botzen, A. S. Friedman and J. V. Sengers. *The thermal conductivity of argon between 0°C and 75°C at pressures up to 2500 atmospheres.* Physica, 's Grav. **22**, 121—128, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Amsterdam, Gemeente Univ., Van der Waals-Lab.) Messungen erfolgten in einer Plattenapparatur. Während die Übereinstimmung der Meßergebnisse für 1 at mit der ENSKOGschen Theorie gut ist, treten bei höheren Drucken Abweichungen bis zu 100 % auf. Bode.

8378 R. L. Nuttall and D. C. Ginnings. *Thermal conductivity of nitrogen from 50° to 500°C and 1 to 100 atmospheres.* J. Res. nat. Bur. Stand. **58**, 271—278, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die Messungen wurden nach einem Parallelplattenverfahren mit einem Abstand von etwa 0,5 mm zwischen warmer und kalter Platte durchgeführt. Abstand und Fläche der Platten wurden unter Versuchsbedingungen mit einem Kapazitätsmeßverfahren bestimmt; hierdurch kann auf feste Bauelemente zwischen den Platten verzichtet werden. Zur Verminderung der Strahlung wurden die versilberten Flächen hochglanzpoliert; sie wurde als Korrektur nach Messungen mit evakuierter Zelle berücksichtigt. Als Unsicherheit wird mit Ausnahme der höheren Drucke 0,5 % angegeben. Bode.

8379 K. P. Srivastava. *Force constants for like molecules on exp-six model from thermal conductivity.* Indian J. Phys. **31**, 404—414, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Calcutta, Cultivation Sci., Indian Ass.) Nach kürzlich von KANNULUIK und CARMAN mitgeteilten experimentellen Wärmeleitfähigkeiten einiger Edelgase wurden die Potentialparameter des LENARD-JONES bzw. des modifizierten BUCKINGHAM-Modells bestimmt, mit den gewonnenen Werten Zähigkeit, Diffusion und der zweite Virialkoeffizient berechnet und mit experimentell bestimmten Werten verglichen. Theorie und Experiment stimmen befriedigend überein. Bode:

8380 G. K. White and S. B. Woods. *Thermal conductivity of solid argon at low temperatures.* Nature, Lond. **177**, 851—852, 1956, Nr. 4514. (5. Mai.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.) Die Wärmeleitfähigkeit festen Argons steigt nach Messungen der Vff. bis zu 7° K mit T² an, hat dort ein Maximum von 0,045 Watt/cm Grad und fällt nach höheren Temperaturen hin wieder ab. Oberhalb 15° K ist die Leitfähigkeit angenähert darzustellen durch (0,28/T) Watt/cm Grad. Methode und Ergebnisse sollen später ausführlicher beschrieben werden. Bode.

8381 David A. Ditmars and Defoe C. Ginnings. *Thermal conductivity of beryllium oxide from 40° to 750°C.* J. Res. nat. Bur. Stand. **59**, 93—99, 1957, Nr. 2. (Aug.) Ein kreisrunder Stab (0,5" Durchmesser, 6" Länge) hoher Reinheit und der Dichte 2,62 g/cm³ wurde nach dem Stabverfahren untersucht. Schutzrohr; mehrere elektronisch gesteuerte Schutzheizungen; zwischen Stab und Schutzrohr Aluminiumoxydpulver. Die Gesetzmäßigkeit der Wärmeverluste für Abweichungen der Schutzheizungen vom idealen Zustand wurde eingehend untersucht und diskutiert, die thermische Ausdehnung des Probekörpers berücksichtigt. Unsicherheit $\pm 3\%$. Aus der Tabelle: Bei 30°C Wärmeleitfähigkeit 2,155 Watt/cm Grad; 100°C: 1,581; 300°C: 0,845; 500°C: 0,541; 700°C: 0,406. Bode.

8382 H. Glaser. *Neuere Ergebnisse wärmetechnischer Grundlagenforschung.* Chem.-Ing.-Tech. **29**, 176—186, 1957, Nr. 3. (März.) (S. B.) Zusammenfassender Bericht über die Ergebnisse mehrerer Forschungsaufgaben. Im einzelnen: Wärmeübergang und Druckabfall im rauen Rohr; Einfluß von Schmutzschichten im Rohr auf den Wärmeübergang; Wärmeübergang und Druckverlust bei Linsenrohren; Einfluß des Staubgehaltes in Gasen auf den Wärmeübergang; Strömungsverhalten von Rieselfilmen. Bode.

8383 F. Boeschoten and E. F. M. van der Held. *The thermal conductance of contacts between aluminium and other metals.* Physica, 's Grav. **23**, 37—44, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Den Haag, Reactor Centrum.) Der Wärmefluß durch metallische Kontakte wurde gemessen; hierbei wurde der Raum zwischen den Metallflächen mit Luft, Helium oder Wasserstoff bei Drucken von 1 bis 750 Torr gefüllt, gelegentlich auch mit Öl. Bei allen Experimenten betrug die Temperatur der Kontaktstelle 150°C. — Im Einklang mit Messungen von WEILLS und RYDER scheint bei kleinem Kontaktdruck der Wärmetransport vornehmlich durch das Gas zu erfolgen, während mit steigendem Kontaktdruck mehr und mehr die metallische Leitung überwiegt. — Nach der HOLMSCHEN Kontakttheorie wurden Größe und Zahl der Kontaktbrücken abgeschätzt; auf Grund von Wärmefluß- und Härtemessungen ergab sich ein durchschnittlicher Kontaktradius von etwa 30 μ mit etwa 100 solcher Kontaktstellen je cm^2 bei einem Kontaktdruck von 35 kp/cm^2 . — Der Kontaktdruck hat geringen Einfluß auf die Größe der Kontaktstelle, deren Anzahl hingegen wächst proportional mit dem Kontaktdruck. Oberhalb eines gewissen Druckes beginnen die Kontaktstellen ineinander zu zerfließen, ihre Anzahl nimmt ab. — Darüber hinaus scheint die Größe der Kontaktbrücken unabhängig vom verwendeten Metall zu sein, da die erwähnten 30 μ für Aluminium, Uran, Stahl, Kupfer, Nickel und Graphit unter verschiedensten Versuchsbedingungen gefunden wurden. Diese Unabhängigkeit ermöglicht eine Abschätzung des Wärmedurchganges bei willkürlichem Kontaktmaterial. Bode.

8384 D. S. Johnson. *Velocity, temperature, and heat-transfer measurements in a turbulent boundary layer downstream of a stepwise discontinuity in wall temperature.* J. appl. Mech. **24**, 2—8, 1957, Nr. 1. (März.) (Whippany, N. J.) Es wurden die Profile der mittleren Strömungsgeschwindigkeit und der mittleren Temperatur in der turbulenten Grenzschicht einer geheizten Platte gemessen, die in eine kältere Kanalwand eingesetzt war. Strömungsgeschwindigkeit der Außenströmung 7,6 m/s. Länge der Platte 1,8 m. Temperatur der Platte 15°C über der Temperatur der Außenströmung. Dicke der Geschwindigkeitsgrenzschicht am Plattenende 13 cm. Während sich die Geschwindigkeitsprofile in der bekannten Weise durch eine einzige Funktion einer geeignet gewählten dimensionslosen Variablen darstellen ließen, zeigten die Temperaturprofile keine Ähnlichkeit. Aus den Profilen wurden die Reibungsbeiwerte und STANTON-Zahlen längs der Platte berechnet. Oertel.

8385 E. R. G. Eckert and T. F. Irvine jr. *A new method to measure Prandtl number and thermal conductivity of fluids.* J. appl. Mech. **24**, 25—28, 1957, Nr. 1. (März.) (Minneapolis.) Unter gewissen leicht realisierbaren Voraussetzungen besteht ein gut bekannter Zusammenhang zwischen der PRANDTL-Zahl $\text{Pr} = \eta c_p / \lambda$ eines Gases und dem Rückgewinnungsfaktor $r = (T_r - T)/(T_t - T)$, mit dem sich die Wandtemperatur T_r eines Körpers in einer stationären Strömung des betreffenden Gases unter laminarer Grenzschicht bei gegebener statischer Temperatur T und Stautemperatur T_t einstellt. Es besteht also die Möglichkeit, Pr durch Messung von r zu bestimmen statt wie bisher durch Messung der dynamischen Zähigkeit η , der spezifischen Wärme c_p bei konstantem Druck und der Wärmeleitzahl λ . Es wird eine Anordnung zur Messung des Rückgewinnungsfaktors r eines axial überströmten Drahtes beschrieben. Die Anordnung wurde in Luft bei $15 < T_t/^\circ\text{C} < 180$ und Atmosphärendruck erprobt. Vff. vermuten, daß sich mit dieser Anordnung eine genauere Bestimmung von Pr und damit auch von λ bei höheren Temperaturen vornehmen läßt als bisher. Oertel.

8386 E. R. G. Eckert and T. F. Irvine. *Ein neues Verfahren zum Messen der Prandtlzahl und der Wärmeleitzahl von Gasen.* Forsch. Ing. Wes. (B) **23**, 91—94, 1957, Nr. 3. (Univ. Minnesota, Minneap., Wärmeüberg. Lab.) Deutsche Übersetzung der vorst. referierten Veröffentlichung. Oertel.

8387 A. G. Ostroumov and G. A. Ostroumov. *On thermoelectric convection.* Soviet Phys., Tech. Phys. **1**, 610—614, 1956, Nr. 3, (Febr.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys., Moscow **26**, 636, 1956, Nr. 3, März.) Der von einem elektrisch geheizten Draht aufsteigenden Luftströmung überlagert sich ein elektrischer Wind, wenn an den Draht eine hinreichend hohe Spannung gegen eine darunter angebrachte Platte angelegt wird. Schlierenaufnahmen der Luftströmung, Messungen der Strömungsgeschwindigkeit am Draht mit dem Draht als Hitzdrahtanemometer und Messungen des elektrischen Stromes zwischen Draht und Platte zeigten, daß der elektrische Wind nur dann auftritt, wenn ein Koronastrom fließt. Die vermutete thermoelektrische Konvektion allein infolge der Änderung der Dielektrizitätskonstanten der Luft mit der Temperatur wurde nicht beobachtet.

Oertel.

8388 H. Geisel. *Die Hydrodynamik des wassergekühlten Kupferrohres für Induktionsspulen.* Elektrotech. u. Maschinenb. **73**, 553—557, 1956, Nr. 24. (15. Dez.)

Weidemann.

8389 J. P. Llewellyn and T. Smith. *The thermal expansion of iron ditelluride.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 1113—1122, 1957, Nr. 12 (Nr. 456 B). (1. Dez.) (Aberdeen, Univ., Marischal Coll.) Röntgenographisch sind die orthorhombischen FeTe_2 und $\text{FeTe}_{2,1}$ zwischen 17 und 550°C untersucht worden (Pulververfahren). Beim ersten genannten sind die GRÜNEISENSCHEN Beziehungen erfüllt; nicht befriedigend ist die Theorie von GRÜNEISEN und GOENS. Aus einem Vergleich mit FeSb_2 wird das Vorhandensein zusätzlicher Bindungen Metalloid-Metalloid bei FeSb_2 wahrscheinlich. Der Unterschied FeTe_2 und $\text{FeTe}_{2,1}$ kann nicht durch zusätzliche kovalente Bindungen erklärt werden, vielmehr ist er in dem Anwachsen des ionischen Charakters der Bindungen, assoziiert mit Fehlstellen in der Te-reicheren Zusammensetzung, zu vermuten.

H. Ebert.

8390 Peter Hildnert. *Thermal expansion of some nickel alloys.* J. Res. nat. Bur. Stand. **58**, 89—92, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Washington.) Untersucht wurden nach einem mikrometrischen Verfahren (HIDNERT-SONDER, 1950) die Legierungen: Mg-Ni, Hoskins Legierung 667, Inconel, Evanohm, Monelmetall, M-M-M-Legierung, Illium-Legierung und Waspalloy, im Temperaturbereich von 20 bis 1000°C. Unregelmäßiges Verhalten trat lediglich bei Inconel während des ersten Erhitzens bei 700°C auf. Im Bereich 20 bis 300°C liegen die Koeffizienten zwischen 13,1 und 15,5 · 10⁻⁶ je °C. Zum Schluß wird ein Diagramm gezeigt, aus dem der Einfluß zusätzlicher Elemente zu Ni-Cr-Legierungen auf die Wärmeausdehnung zu entnehmen ist.

H. Ebert.

8391 R. A. Flinn, W. E. Wallace and R. S. Craig. *Volume-temperature relationships in magnesium-cadmium alloys. I. Thermal expansivities in the order-disorder range. II. Kinetics of the order-disorder transformation in MgCd_3 .* J. phys. Chem. **61**, 234—236/236—239, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Pittsburgh, Penn., Univ., Dep. Chem.) Volumenausdehnungsmessungen sind pyknometrisch (Einsetzen der Probestückchen in Flüssigkeit) durchgeführt. Aus Vergleich dieser mit röntgenographisch gefundenen Werten wird ein geringes prozentisches Anwachsen der Gitterleerstellen bei steigender Temperatur gefunden. Die üblichen Erklärungen über das Verhalten der Leerstellen reichen nicht aus. Wahrscheinlich müssen innere Spannungen angenommen werden. Aus Versuchen mit MgCd_3 ergibt sich, daß der Übergang Ordnung-Unordnung ein Prozeß erster Ordnung ist und von der thermischen Vorgeschichte abhängt.

H. Ebert.

8392 M. Munakata and H. Namikawa. *A few devices in measurement of coefficient of linear thermal expansion of glass and plastics.* Bull. electrotech. Lab., Tokyo

(jap.) 21, 214—215, 226, 1957, Nr. 3. (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Relativ zu Quarz (Spiegelsystem) wird die Wärmeausdehnung gemessen. Ein doppelwandiges Gefäß für den Methylen-Chlorid-Siedepunkt (+ 39,95°C) wird angegeben.

H. Ebert.

8393 V. Heine. *The thermodynamics of bodies in static electromagnetic fields*. Proc. Camb. phil. Soc. 52, 546—552, 1956, Nr. 3. (Juli.) (New Zealand, Univ. Otago, Phys. Dep.) Das thermodynamische Verhalten von Körpern in statischen Feldern wurde von GUGGENHEIM (Thermodynamics, Amsterdam 1949, Kapitel 13) zurückgeführt auf die tatsächlich in ihnen vorhandenen Feldstärken. Hier wird die praktisch wichtige Frage erledigt, wie sich jene Ergebnisse ausdrücken lassen durch die von außen angelegten Felder, darunter auch die von permanenten Magneten.

Just.

8394 W. B. Riesenfeld and K. M. Watson. *Equation of state of gases and liquids at low temperatures*. Phys. Rev. (2) 108, 518—536, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Phys.) Vff. wenden die Methoden der quantenmechanischen Vielkörper-Störungsrechnung auf die Bestimmung der Zustandsgleichung von Gasen und Flüssigkeiten bei tiefen Temperaturen an. Sie benutzen dabei das Verfahren des „nächsten Nachbarn“, ein Spezialfall von BRUECKNERS Methode des „verbundenen Haufens“ („linked cluster“). Kondensation, Mischphasen, kritischer Punkt und kritische Temperatur werden behandelt. Es wird gezeigt, daß schon die Näherung niedrigster Ordnung eine physikalisch vernünftige Theorie dieser Erscheinungen liefert. Spezielle Rechnungen befassen sich mit dem Zustand ober- und unterhalb der kritischen Temperatur, und es wird eine Beschreibung kollektiver Erscheinungen in einem quantenmechanischen System gegeben.

Kallenbach.

8395 A. Giacalone. *A quantity analogous to Trouton's constant*. Nature, Lond. 178, 1246—1247, 1956, Nr. 4544. (1. Dez.) (Catania, Univ., Ist. Chim. Fis.) VAN DER WAALS hat für die Dampfdruckkurve die Beziehung $\ln(p_c/p) = A(T_c - T)/T$, in der p_c und T_c sich auf den kritischen Punkt beziehen, abgeleitet und für A den allgemein gültigen Wert 6,9 berechnet. Aus der Gleichung von CLAUSIUS-CLAPEYRON ergibt sich weiterhin für niedrige Dampfdrücke mit der molaren Verdampfungswärme λ und der auf 1 Mol bezogenen Gaskonstanten R $A = \lambda/RT_c$, woraus die Verwandtschaft dieser Größe mit der TROUTONschen Konstanten zu erkennen ist. Aus einer für das Molvolumen der Flüssigkeit und ihre Oberflächenspannung geltenden Beziehung errechnet sich A zu 6,5. Wendet man die CLAUSIUS-CLAPEYRONsche Gleichung in ihrer allgemeinen Form an, dann erhält man für eine beliebige Temperatur T $AT_c/T = \lambda/p\Delta v$, wobei Δv die Zunahme des Molvolumens bei der Verdampfung bedeutet. Für die Siedetemperatur T_c folgt hieraus $\lambda \approx 10 \cdot p\Delta v$, d. h. die Verdampfungswärme ist rund 10 mal so groß wie die bei der Verdampfung geleistete äußere Arbeit. Hierbei gilt schließlich auch $12 \cdot \Delta v \approx T_c$.

Hausen.

8396 Lang S. Dzung. *Thermostatische Zustandsänderungen des trockenen und des nassen Dampfes*. Z. angew. Math. Phys. 6, 207—223, 1955, Nr. 3. (25. Mai.) (Baden.)

8397 Ernst Terres und Alexander Doerges. *Zur Kenntnis der Schmelzdiagramme binärer Systeme von aromatischen Kohlenwasserstoffen mit selektiven Lösungsmitteln und der Bildung von Molekülverbindungen*. Brennst. Chemie 37, 385—389, 1956, Nr. 23/24. (12. Dez.) (Karlsruhe, T. H.)

8398 K. A. Cooper and J. G. Watkinson. *The supercooling of aqueous hydrogen peroxide*. Trans. Faraday Soc. 53, 635—641, 1957, Nr. 5 (Nr. 413) (Mai.) (London, Min. Supply, Direct. Mater. Explos. Res. Dev.)

Weidemann.

8399 C. H. McLellan. *An investigation of the melting of bodies due to aerodynamic heating.* Trans. Amer. Soc. mech. Engrs **77**, 727—733, 1955, Nr. 5. (Juli.) (Langley Field, Va., Langley Aeronaut. Lab., NACA., Hypersonic Tunnel Sec.)

8400 Helmut E. Drechsel. *Modified Herschberg melting point apparatus.* Analyt. Chem. **29**, 859—860, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Philadelphia, Smith, Kline French Labs.)

8401 D. A. Craw and J. L. Rogers. *The melting point and magnetic susceptibility of zinc chloride.* J. chem. Soc. 1956, S. 217, Jan. (Ottawa, Nat. Res. Council, Div. Appl. Chem.) V. Weidemann.

8402 L. A. Ramdas and S. Narasimhan. *Effect of temperature on the efficiency of monomolecular films in suppressing evaporation.* J. sci. industr. Res. (A) **16**, 357—358, 1957, Nr. 8. (Aug.) (New Delhi, Nat. Phys. Lab., Heat Power Div.) Die Verdampfung aus einer Wasseroberfläche, die mit einem Film von Cetylalkohol bedeckt ist, nimmt mit steigender Temperatur zu und erreicht bei 60°C 87 % des normalen Wertes, während die Verdampfung bei 20°C nur 40 % beträgt. Brukner.

8403 R. P. Seward. *The lowering of the freezing point of sodium hydroxide on addition of salts.* J. Amer. chem. Soc. **77**, 5507—5508, 1955, Nr. 21. (5. Nov.) (University Park, Penn., Penn. State Univ., Dep. Chem.) V. Weidemann.

8404 *Rudolf Jaeckel und Franz Gross. *Die Löslichkeit von Gasen in schwerflüchtigen organischen Flüssigkeiten.* Forsch. Ber. Wirtsch.-Verkehrs-Min. Nordrh.-Westf. Nr. 404, 1957, 34 S. mit 17 Abb. Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen. 11,50 DM. H. Ebert.

8405 Sigemaro Nagakura. *Study of metallic carbides by electron diffraction. I. Formation and decomposition of nickel carbide.* J. phys. Soc. Japan **12**, 482—494, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Tokyo Inst. Technol., Oh-okayama, Meguro.) Zehn Aufdampfen hergestellte Ni-Folien (200...300 Å) wurden im CO-Gasstrom bei Temperaturen bis 500°C zu Ni₃C karburiert. Andere Karbide traten dabei nicht auf. Die Formierung wurde stufenweise durch Elektronenbeugungsaufnahmen verfolgt. Gegenüber Röntgenbeugungsbildern, aus denen die hexagonal dichteste Packung der Ni-Atome im Karbid bekannt ist, machen sich hier auch die C-Atome in einem Übergitter bemerkbar. Danach muß für Ni₃C auf eine vergrößerte Elementarzelle mit $a = \sqrt{3} \cdot 2,628 \text{ Å}$, $c = 3 \cdot 4,306 \text{ Å}$ geschlossen werden. — Das Karbid bildet sich am raschesten bei ca. 350°C. Oberhalb 500°C ist nur Abscheidung von amorphem C zu beobachten. Im Vakuum zersetzt sich Ni₃C rapide bei einer kritischen Temperatur nahe 431°C, in H₂ dagegen erfolgt zwischen 400 und 500°C nur eine langsame thermische Zersetzung, keine Hydrierung. — Aus Ni-Einkristallfolien (auf NaCl-Spaltflächen aufgedampft) formiert sich Ni₃C (offenbar infolge erschwelter C-Diffusion) erheblich langsamer und bis zu kleinen Kristallitgrößen auf der Ni-Unterlage orientiert: Ni₃C(001) || Ni(111), Ni₃C(100) || Ni(101). Bei Zersetzung des Karbids zeigt dann das Elektronenbeugungsbild, daß das restliche Ni-Gitter die alte, orientierte Anordnung auf der Ni-Unterlage annimmt. Das Ni-Gitter bildet sich demnach bei der Aufnahme und Abgabe der C-Atome in relativ definierter Weise aus einem kubisch flächenzentrierten in ein hexagonal dichtestes um und zurück. Für den Mechanismus dieser Umwandlung wird ein Schema von Netzebenenungleitungen aufgestellt und diskutiert. Niehrs.

8406 F. J. Weinberg. *The thickness of laminar flames in pre-mixed reactants: optical considerations.* Proc. roy. Soc. (A) **243**, 107—118, 1957, Nr. 1232. (10. Dez.) (London, Imperial Coll., Dep. Chem. Engng.) Die bei der Definition der Dicke der Brennzonen einer Flamme und ihrer Messung auftretenden Probleme werden

besprochen. Im besonderen verursacht die Krümmung der von der Brennzona ausgehenden Lichtstrahlen infolge der Brechungsindexgradienten in verschiedenen heißen Gasgebieten eine scheinbare Verbreiterung des Brennzonenbildes, die für eine unendlich dünne Brennzona berechnet wird. Vergleich mit Flammenphotographien zeigt, daß die mit dem Eigenlicht der Flamme beobachtete Breite der Brennzona bei Atmosphärendruck allein durch diesen Effekt vorgetäuscht wird. Wahre Flammendicken können entsprechend der verschiedenen Definitionen nach der Schlierenmethode aus der Ablenkung von Fremdlicht in der Flamme bestimmt werden. Hierfür geeignete Anordnungen werden besprochen und bei einfachen Flammenformen experimentell angewandt und ausgewertet.

Methfessel.

8407 W. Taylor. *The reaction mechanism in the detonation of solid high explosives.* Disc. Faraday Soc. 1956, Nr. 22, S. 172—181, 212—226. (Stevenson, Ayrshire, Imp. Chem. Industr., Ltd., Nobel Div., Res. Dep.) Es wird ein Überblick über die Mechanismen der chemischen Reaktion in oder hinter der Stoßwellenfront, die einen hochexplosiven Stoff durchläuft, gegeben. Es wird die Hypothese betrachtet, daß diese Reaktionsmechanismen auch vor dem Eintreffen einer Stoßwelle wirksam sind und die Empfindlichkeit der Sprengstoffe gegen Stoß und Reibung und die Übertragung der Detonation von einem Primärsprengstoff bestimmen. Für drei Reaktionsmechanismen wird dies für möglich gefunden. Zur Erklärung werden Explosionsdaten von Sprengstoffen gleicher Zusammensetzung aber verschiedener Mischungsverhältnisse betrachtet. Zobel.

8408 Paul A. Giguère. *Inhibition by hydrogen peroxide of the second explosion limit in hydrogen-oxygen mixtures.* J. Amer. chem. Soc. 79, 5073—5074, 1957, Nr. 18. (20. Sept.) (Quebec, Canada, Laval Univ., Dep. Chem.) vom Berg.

8409 J. Melxner. *Zur statistischen Thermodynamik irreversibler Prozesse.* Z. Phys. 149, 624—646, 1957, Nr. 5. (25. Nov.) (Aachen, Rhein.-Westf. T. H., Inst. theor. Phys.) Die Methoden der Thermodynamik irreversibler Prozesse werden auf irreversible GIBBSsche Gesamtheiten angewandt, die damit an die Stelle von Systemen treten, die eine BROWNSche Bewegung erleiden. Abgeleitet werden die KRAMERSsche Gleichung, aus ihr die SMOLUCHOWSKISCHE Diffusionsgleichung (ohne die Voraussetzung konstanter Koeffizienten L_{jk}) sowie allgemeinere Gleichungen, die das Verhalten dieser Gesamtheiten beschreiben. Mittels des eingeführten Prinzips für gehemmte Vorgänge lassen sich die Übergangswahrscheinlichkeiten in einen mechanischen und einen stochastischen Anteil separieren. Beschreibt man den Zustand der Systeme durch diskrete gerade und ungerade innere Variable, so erkennt man die CASIMIRSchen Koeffizienten der phänomenologischen Beziehungen unmittelbar als die Matrixelemente eines mechanischen (POISSONSchen Klammer-) Operators, während sich die ONSAGERschen Beziehungen als Folge des Prinzips des detaillierten Gleichgewichts ergeben, das für den stochastischen Anteil gilt. Die Entwicklung der Verteilungsfunktion nach einem geeigneten Orthogonalsystem erlaubt schließlich — wie an einem Beispiel erläutert —, die Relaxationseigenschaften gealterter Systeme in einfacher Weise aus den Differentialgleichungen für die Verteilungsfunktion zu gewinnen. Jörchel.

8410 Helmut G. Reik. *Die Thermodynamik irreversibler Prozesse als Näherung der Enskogschen Gastheorie. I. Einkomponentensysteme.* Z. Phys. 148, 156—176, 1957, Nr. 2. (2. Okt.) (Aachen, Rhein.-Westf. T. H., Inst. theor. Phys.) Nach ausführlicher Einführung in die ENSKOGSche Lösungsmethode der BOLTZMANNschen Fundamentalgleichung wird die Entropiebilanz in nullter, erster und zweiter Näherung aufgestellt. Im Gegensatz zur entsprechenden Behandlung

durch PRIGOGINE (Ber. 29, 961, 1950) werden dabei auch innere Freiheitsgrade des Einkomponentengases zugelassen, zunächst ohne, dann aber auch mit Relaxationserscheinungen. In beiden Fällen ergibt sich, daß die thermodynamische Beschreibung irreversibler Prozesse solange gleichwertig ist der kinetischen, wie diese mit ENSKOGs erster Näherung auskommt, daß aber die zweite ENSKOGsche Näherung den Rahmen der thermodynamischen Behandlung irreversibler Prozesse übersteigt. Just.

8411 Helmut G. Reik. *Die Thermodynamik irreversibler Prozesse als Näherung der Enskogischen Gastheorie. II. Mehrkomponentensysteme.* Z. Phys. 148, 333—354, 1957, Nr. 3. (8. Mai.) (Aachen, Rhein.-Westf. T. H., Inst. theor. Phys.) In derselben Weise wie vorher für eine einzige Komponente (vorst. Ref.) wird hier die kinetische Entropie-Bilanz für ein zweikomponentiges Gas ohne und mit chemischen Reaktionen diskutiert. Auch dabei erweist sich die erste ENSKOGsche Näherung als gleichwertig der Thermodynamik irreversibler Prozesse, die zweite jedoch nicht. Da es auch bei mehrkomponentigen Gasen nur auf solche Prozesse ankommt, die bereits in zweikomponentigen auftreten, überträgt sich dieses Ergebnis auf beliebige Gasmischungen. Da bei der Herleitung das modellabhängige Stoßintegral nicht explizit benutzt wird, gilt es aber nicht nur für Gase, sondern für alle Stoffe, deren Kinetik sich durch Gleichungen vom Typ der BOLTZMANNschen beschreiben läßt. Just.

8412 W. F. Cammerer. *Messung des Feuchtigkeitsgehaltes durch elektrische Verfahren.* Allg. Wärmetech. 7, 219—225, 1956, Nr. 10. Zur Messung des Feuchtigkeitsgehaltes von Baustoffen und Wänden eignen sich Kapazitätsmeßverfahren unter Verwendung von Hochfrequenz (10 MHz). Die Luftschichten zwischen Elektroden und Wandoberflächen müssen besonders beachtet werden.

H. Ebert.

8413 L. Prins. *Untersuchung eines neuartigen Taupunktmeßgerätes.* Kältetechnik 7, 265—270, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Strömungs-, Forschungsgr. Wärme- u. Kältetech.) V. Weidemann.

8414 F. Patat und J. Hartmann. *Zur Morphologie der Gefriertrocknung.* Angew. Chem. (A) 69, 197—198, 1957, Nr. 6. (21. März.) (München, T. H., Inst. chem. Technol.) Bei der Gefriertrocknung von Lösungen fadenförmiger und kugelförmiger hochpolymerer, niedermolekularer Zucker und sogar anorganischer Salze wurden Gerüststrukturen von teilweise bemerkenswerter Festigkeit erhalten. Das makroskopische Bild der Trockensubstanzen wird bei allen Stoffgruppen durch die Textur des ausfrierenden Lösungsmittels bestimmt. (Zfg.)

H. Ebert.

8415 Kiyoshi Okada and Masumi Ishikawa. *Selected ordinates method in spectroradiometry for Planckian radiators. I.* Bull. Electr. Lab. Denkisik. iho (jap.) 19, 334—338, 391, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Die in der Kolorimetrie weit verbreitete Methode der ausgewählten Ordinaten wird auf den unsichtbaren Spektralbereich ausgedehnt. Dadurch wird die Berechnung der Gesamtenergie für Reflexion oder Durchlässigkeit durch einfache Summation von Werten der Probencharakteristik $f(\lambda)$ bei bestimmten Wellenlängen ermöglicht, ohne das Produkt $f(\lambda)$ mit den Werten der PLANCKschen Strahlungsformel $E(\lambda, T)$ zu bilden. Die Ergebnisse, die sich aus der numerischen Integration einer Differentialgleichung ergeben haben, sind als Funktion von $x = c_2/\lambda \cdot T$ dargestellt. 25 ausgewählte Ordinatenwerte für verschiedene Temperaturen sind tabelliert.

Kunz.

8416 D. K. C. MacDonald. *Brownian movement.* Phys. Rev. (2) 108, 541—545, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.) Vf.

entwickelt eine allgemeine Analysis der BROWNSchen Bewegung, die nicht auf Systeme mit linearem Relaxationsmechanismus beschränkt ist. Ins einzelne gehende Resultate ergeben sich unter der Voraussetzung mäßiger Nichtlinearität, welche bei den meisten physikalischen Problemen gegeben ist. Als Anwendungsbeispiel wird das Modell des Metalloxyd-Gleichrichter-Kontaktes von MOTT und GURNEY behandelt.

Kallenbach.

8417 A. Dvoretzky, P. Erdős, S. Kakutani and S. J. Taylor. *Triple points of Brownian paths in 3-space*. Proc. Camb. phil. Soc. 53, 856—862, 1957, Nr. 4. (Sept.) (Jerusalem, Hebrew Univ.; New Haven, Yale Univ.; Birmingham, Univ.) Schwarz.

8418 E. T. Jaynes. *Information theory and statistical mechanics. II*. Phys. Rev. (2) 108, 171—190, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Stanford Univ., Calif., Dep. Phys.) In einer früheren Arbeit hatte Vf. die Voraussage der Eigenschaften des thermodynamischen Gleichgewichtes als Form einer statistischen Aussage auf Grund des SHANNONSchen Informationsmaßes entwickelt. Diese Methode wird in der vorliegenden Arbeit auf den Formalismus der Dichtematrix erweitert, wodurch die Behandlung zeitabhängiger Phänomene ermöglicht wird. Es wird ein Prinzip der „statistischen Ergänzung“ abgeleitet, nach welchem die empirisch nachprüfbareren Wahrscheinlichkeiten der statistischen Mechanik mit den unvollständigen Vorhersagen korrespondieren. Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik und gewisse irreversible Prozesse werden behandelt. Es wird gezeigt, daß die Dichtematrix im allgemeinen nicht alle für die Vorhersage des Verhaltens notwendigen Informationen enthält. Im Falle von Systemen, die durch Schwingungserscheinungen gestört sind, erfordert die strenge Theorie stochastische Gleichungen. Eine allgemeine Theorie der irreversiblen Prozesse kann daher nicht auf Differentialgleichungen basieren, die auf zeitproportionalen Übergangswahrscheinlichkeiten beruhen. Trotzdem stellen solche Gleichungen oft nützliche Näherungen dar.

Kallenbach.

8419 Sid Deutsch. *A note on some statistics concerning typewritten or printed material*. Trans. Inst. Radio Engrs. N. Y. IT-3, 147—148, 1957, Nr. 2. (Juni.) (Brooklyn, N. Y., Polytech. Inst.) An einer Probe eines gedruckten Textes wird erläutert, daß es durch eine geeignete Codierung grundsätzlich möglich sein muß, bei gedrucktem oder maschinengeschriebenem Informationsmaterial ca. 50 % am Zeit-Bandbreite-Produkt einzusparen.

Pöschl.

8420 Helmut G. Relk. *Reibungsdrucktensor, Diffusions- und Wärmestrom in stark inhomogenen Gasen*. Z. Naturf. 12a, 663—665, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Aachen, T. H., Inst. theor. Phys.) Auf Zwei-Komponenten-Gase wird das Verfahren angewandt, das durch geeignete Mittelbildung über die ENSKOGsche Integralgleichung für die Störfunktion zweiter Näherung den Wärmefluß, den Reibungsdruck-Tensor und (hier auch) das modifizierte Diffusionsgesetz zu berechnen gestattet.

Grawert.

8421 Gustav Schweikert. *Kinetische Theorie des Ausströmens von Gasen aus Druckgefäßen*. Explosivstoffe, Mannh. 5, 177—183, 1957, Nr. 8. (Aug.) Zum Abschluß der ausgeführten Rechnungen wird der gaskinetische Effusionsvorgang mit der thermodynamischen Entspannung nach POISSON verglichen und die Problematik des Versuches von CLÉMENT und DÉSORMES zur Bestimmung des Verhältnisses der spezifischen Wärmen aufgezeigt.

Schall.

8422 E. G. D. Cohen, M. J. Offerhaus, J. M. J. van Leeuwen, B. W. Roos and J. de Boer. *The transport properties and the equation of state of gaseous para- and ortho-hydrogen and their mixtures below 40° K*. Physica, 's Grav. 22, 791—815,

1956, Nr. 9. (Sept.) (Amsterdam, Univ., Inst. theor. phys.) Die Viskosität, die Wärmeleitfähigkeit und die Diffusionskoeffizienten sowie der zweite Virialkoeffizient von Para- und Orthowasserstoff und von deren Gemischen werden quantenmechanisch berechnet. Zur Beschreibung der Wechselwirkung von zwei Wasserstoffmolekülen wird hierbei ein kugelsymmetrisches Potentialfeld der Gestalt $\phi(r) = \text{const} [(\sigma/r)^{12} - (\sigma/r)^6]$ zugrunde gelegt, worin r die Entfernung, σ den Moleküldurchmesser bedeuten. Im Gegensatz zu früheren theoretischen Ansätzen stimmen die neu berechneten Werte der genannten Transporteigenschaften mit experimentellen Ergebnissen von BECKER und STEEL und von VAN ITTERBEEK und COREMANS gut überein. Insbesondere findet nunmehr auch die Tatsache ihre theoretische Begründung, daß die Viskosität von Parawasserstoff höher ist als die von Orthowasserstoff. Eine bis zu 10 % betragende Abweichung tritt indessen zwischen den rechnerischen und experimentellen Werten des zweiten Virialkoeffizienten auf, was nach Ansicht der Vff. wahrscheinlich auf Abweichungen von der vollen Kugelsymmetrie des Potentialfeldes zurückzuführen ist.

Hausen.

8423 J. K. Clarke and A. R. Ubbelohde. *Isotope effects in diffusion cross-sections for flexible hydrocarbons*. J. chem. Soc. 1957, S. 2050—2055, (Mai.) (London, S. Kensington, Imp. Coll. Sci. Technol., Dep. Chem. Engng.)

V. Weidemann.

V. Aufbau der Materie

8424 Mirko M. Vojnović. *Secondary emission tubes in coincidence circuits*. Bull. Inst. Nuclear Sci. „Boris Kidrich“, Belgrad 7, 1957, (März.) S. 103—108. (Orig. engl.) (Inst. Nuclear Sci. „Boris Kidrich“, Dep. Elect.) Für Triggerstufen mit Sekundäremissionsröhren werden die Impulsformen an Gitter und Dynode angenähert berechnet und die „Schaltzeit“ der Anordnung für Steuerimpulse verschiedener Höhe und Anstiegszeit bestimmt und mit dem Experiment verglichen. Die Anwendung in einer Koinzidenzschaltung wird an einem praktischen Beispiel gezeigt.

Blank.

8425 Dobrivoje T. Jovanović. *Fast differential pulse-height analyzer*. Bull. Inst. Nuclear Sci. „Boris Kidrich“, Belgrad 7, 1957, (März.) S. 157—159. (Inst. Nuclear Sci. „Boris Kidrich“, Elect. Dep.) (Orig. engl.) Kurze Beschreibung eines Einkanal-Impulshöhenanalysators mit einer Auflösezeit von 0,4 μ s, bei dem die Antikoinzidenzstufe durch einen bistabilen Multivibrator gesteuert wird.

Blank.

8426 H. Guillon. *Éléments fonctionnels standardisés de l'électronique du Commissariat à l'Energie Atomique*. Onde élect. 57, 388—391, 1957, Nr. 361. (Apr.) (Saclay, Centre Etudes Nucl., Serv. construct. élect.)

V. Weidemann.

8427 M. Huybrechts. *Théorie statistique du comptage de particules alpha émises par des désintégrations successives d'éléments radioactifs*. Nuovo Cim. (10) 6, 811 bis 831, 1957, Nr. 4. (1. Okt.) (Bruxelles, Inst. Interuniv. Sci. Nucl.)

8428 D. Blanc. *Influence de la longueur efficace et du diamètre du cylindre sur la courbe de palier des compteurs de Geiger-Müller à parois de verre et graphitage externe*. Nuovo Cim. (10) 6, 974—976, 1957, Nr. 4. (1. Okt.) (Toulouse, Fac. Sci., Lab. Phys. Corpuscul.)

Weiß.

8429 E. Florini, R. Glaceoni e C. Succi. *Una nuova camera di Wilson di grandi dimensioni.* Nuovo Cim. (10) **6**, 963—973, 1957, Nr. 4. (1. Okt.) (Milano, Univ., Ist. Sci. Fis.) Vff. beschreiben den Aufbau einer großen WILSON-Kammer von mehr als einem m³ Inhalt und einem beleuchteten Volumen von $120 \times 114 \times 50$ cm³. Die Kammer kann sowohl bei Untersuchungen auf dem Gebiet der kosmischen Höhenstrahlung als auch bei Messungen an Beschleunigern verwandt werden. Die Zusatzapparaturen sind so ausgelegt, daß auch ein Betrieb bei Überdruck möglich ist.
H. M. Weiß.

8430 Tsai-Chü. *Determination of distortion vectors in nuclear emulsions.* Nuovo Cim. (10) **5**, 1128—1135, 1957, Nr. 5. (1. Mai.) (Paris, Sorbonne, Fac. Sci.) Die Deformation photographischer Kernspur-Emulsionen wurde durch Messungen der Vielfachstreuung an geneigt verlaufenden Bahnspuren bestimmt. Das Ergebnis ist in guter Übereinstimmung mit den nach anderen Meßmethoden bestimmten Werten.
H. M. Weiß.

8431 S. Biswas, N. Durga Prasad and S. Mitra. *Multiple scattering measurements on high energy protons with long cell lengths.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **46**, 167 bis 181, 1957, Nr. 2. (Aug.) (Bombay, Tata Inst. of Fundament Res.) Bei Untersuchung schneller Teilchen mittels ihrer Spuren in photographischen Schichten stören oft unregelmäßige („spurious“) Streuungen, die durch „Versetzungen“ im Schichtmaterial hervorgerufen werden. Daher wurde diese unregelmäßige Streuung bei Protonen von ca. 6 GeV (Berkeley-Bevatron) untersucht. Es zeigt sich, daß sie wesentlich von dem Ort in der Photoschicht abhängt, z. B. schwach ist auf der „Glasseite“, stärker jedoch auf der „Luftseite“ jeder Schicht. Will man also zwei dicht nebeneinanderliegende Spuren bezüglich der Streuung vergleichen, so dürfen sie — das ist das Ergebnis — in Richtung der Schichtebene bis zu mindestens 200 μ auseinanderliegen, senkrecht zu ihr aber höchstens 50 μ .
A. Deubner.

8432 F. D. Ryder and H. V. Hardison. *Large-sensitive-area portable alpha monitor.* Nucleonics **15**, 1957, Nr. 7, (Juli.) S. 82. (Aiken, S. Carol., E. I. du Pont de Nemours & Co., Savanna River Lab.) Ein tragbares α -Warngerät wurde entwickelt mit folgenden Kennzeichen: ZnS(Ag)-Szintillator mit 125 cm² Fläche, zum Lichtschutz mit aluminisiertem Mylar versehen, Gewicht 2,4 kg, Hochspannungsversorgung des Vervielfachers durch Oszillator mit Hg-Zellen und Transistoren, Anzeige durch Strommesser in zwei Bereichen oder Kopfhörer hinter einstufigem Verstärker; Ansprechvermögen 100 Imp./min für Pu-Quelle mit 700 Zerfällen/min, Anzeige nicht empfindlich gegenüber der Lage der Quelle zum Szintillator.
W. Schneider.

8433 William H. Venable jr. *Simple recording gamma-ray spectrometer.* Nucleonics **15**, 1957, Nr. 7, (Juli.) S. 84—86. (Gainesville, Florida, Univ.) Der Versuchsaufbau eines automatischen Impulshöhenanalysators als γ -Spektrometer unter weitgehender Verwendung kommerzieller Teile wird beschrieben. Er enthält u. a. Szintillationszähler, Einkanaldiskriminator mit Motorenantrieb für Kanalhöhe und -breite (0,7 % der ersteren), Integrator. Die Anzeige erfolgt auf einem Oszillographenschirm, der photographiert wird. Dabei stellt die x-Ablenkung die Impulshöhe, die y-Ablenkung die Impulshäufigkeit dar. Kalibrierung und Einschränkungen der Genauigkeit (z. B. durch Verstärkungs- und statistische Schwankungen, Integratorzeitkonstante, kleinen Darstellungsmaßstab, langsame Durchmusterung) werden diskutiert.
W. Schneider.

8434 G. S. Brunson. *Transistorized photomultiplier has 0.1- μ sec resolution.* Nucleonics **15**, 1957, Nr. 7, (Juli.) S. 86—87. (Idaho Falls, Idaho, Argonne Nat. Lab.) Ein Szintillationszähler mit einem Transistor am Vervielfacherausgang an Stelle des üblichen Anodenwiderstands wird beschrieben. Die gewählte

Kopplung eliminiert die beim geläufigen Vakuumröhrenverstärker auftretende RC-Konstante. Beim Auftreffen von 1 MeV- γ -Strahlen auf einen Pilot B-Szintillator speist der Verstärker ein 0,2 V-Signal in eine 200 Ω -Last. Die Impulsbreite beträgt 0,1 μ s. W. Schneider.

8435 Arthur F. Dratz. *Well-bottom container improves gamma counting.* *Nucleonics* **15**, 1957, Nr. 8, (Aug.) S. 83—85. (Atlanta, Georgia, Veterans Administr. Hospital.) Zur Verbesserung der geometrischen Zählausbeute bei der Messung großer Flüssigkeitsmengen niedriger spezifischer Aktivität wird ein zylindrischer Plexiglasbehälter benutzt, der am Boden eine Einbuchtung zur Aufnahme des NaJ(Tl)-Kristalls enthält. Für Co-60-Messung mittels Impulshöhenanalyse ergeben sich damit folgende Daten: 9 % Energieauflösung der beiden Linien bei 2,5 μ C in 1 l Flüssigkeit bei enger Fenstereinstellung; 3 % mittlerer Fehler bei 0,005 μ C in 1 l Flüssigkeit bei weitem Fenster oder Einseitendiskriminierung mit 12 bis 20 min Meßzeit. W. Schneider.

8436 H. Wende. *Linsengleichung und Bildkurve des Zylinder-Kondensators bei schiefer Ein- und Austritt der Ionenbündel an den Feldgrenzen.* *Z. Naturf.* **12a**, 967—970, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Die ionenoptische Linsengleichung des Zylinderkondensators wird mittels der Theorie zweiter Näherung auf den Fall schiefer Ein- und Austritts an den Feldgrenzen verallgemeinert. Es werden Angaben über die Lage der Bildkurve und die Eigenschaften eines „Energie-Spektrographen“ gemacht. Liebl.

8437 F. Everling und H. Wende. *Die Justierung von Massenspektrographen.* *Z. Naturf.* **12a**, 971—973, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Am Beispiel des MATTAUCH-HERZOGschen Massenspektrographen wird nachgewiesen, daß eine kleine Abweichung der Dimensionen eines Massenspektrographen von den nach der allgemeinen MATTAUCH-HERZOGschen Theorie berechneten durch eine geeignete Justierung ausgeglichen werden kann. Die zu erfüllenden Gleichungen werden angegeben und ein systematisches Justierverfahren zu ihrer Realisierung beschrieben. Liebl.

8438 Curt Milekowsky. *A robot device for measurement of angular distributions with high energy resolution.* *Ark. Fys.* **12**, 353—357, 1957, Nr. 4. (3. Sept.) Die bei geringen Energiedifferenzen zwischen benachbarten Teilchengruppen erforderliche Auflösung wird erreicht durch ein drehbar angeordnetes, doppeltfokussierendes magnetisches Spektrometer. Dies wird auch für den Monitor benutzt, indem es jeweils zwischen den Messungen auf eine Kontroll-Photoplatte umgeschwenkt wird. Die Schwenkungen des Spektrometers können ausgeführt werden, ohne die Vakuumkammer zu öffnen. Diese besteht aus zwei übereinanderliegenden, gegeneinander drehbaren Teilen, wobei der einfallende Strahl durch eine Öffnung im unteren Teil tritt, die Sekundärteilchen die Kammer durch eine Öffnung im oberen Teil verlassen. Die Bedienung ist weitgehend automatisiert. G. Schumann.

8439 A. V. Dubrovín and G. V. Balabina. *Use of the mass-spectrometer with an inhomogeneous magnetic field for determining atomic masses.* *Soviet Res. Phys.* **1956**, Coll. Nr. 5, S. 5—7. (Engl. Übers. aus: *Ber. Akad. Wiss. SSSR* **102**, 719—721, 1955, Nr. 4.) (S. B.) (USSR, Acad. Sci., S. I. Vavilov Inst. Phys. Probl.) Vff. benutzten ein einfachfokussierendes Massenspektrometer mit inhomogenem Feld zur Präzisions-Massenbestimmung. (S. N. É. ALEKSEEVSKY, G. P. PRUDKOOSKY, G. I. KOSOUROV and S. I. FILIMONOV, *Soviet Res. Phys.* **1956**, Coll. Nr. 5, S. 1—4.) Verwendet wurde ein 180° Feld, mit einem Radius von 152,5 mm, und einem Feldabfall $n = -\partial H / \partial r \cdot r / H = 0,82$. Der Abstand der Fokussierungspunkte vom Feldrand betrug 450 mm. Mit einer Elektronenstoß-Ionenquelle wurde bei 0,05 mm Spaltbreite und einer Beschleunigungsspannung

von 1960 V ein Halbwerts-Auflösungsvermögen von 11 000 erreicht. Die Masse des He^3 -Atoms wurde zu $3,016986 \pm 10 \cdot 10^{-6}$ ME bestimmt. Taubert.

8440 H. Daniel. *Prinzip eines Linsenspektrometers mit Enveloppenblenden.* Z. Naturf. **12a**, 940—941, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Heidelberg, Max-Planck-Inst. med. Forsch., Inst. Phys.) Vf. skizziert das Prinzip eines Beta-Spektrometers mit zwei magnetischen Linsen, das es ermöglicht, trotz sphärischer Aberration in jeder Einzellinse im Idealfall die Auflösungsbreite Null bei nichtverschwindender Lichtstärke zu erreichen. Die Elektronen gelangen zunächst in eine stark ablenkende Linse geringer sphärischer Aberration und danach in eine schwach ablenkende Linse starker sphärischer Aberration. Zwischen beiden Linsen und hinter der zweiten Linse befinden sich Blenden, die das Bündel der Elektronen gewünschten Impulses von außen umhüllen. Es werden Formeln für die Lage der Blenden, die zulässige bzw. nötige sphärische Aberration u. ä. angegeben. Wegen des etwas komplizierten Aufbaus empfiehlt sich das Gerät wohl nur dort, wo es bei hoher Auflösung extrem auf die Lichtstärke ankommt, etwa bei einem Paarspektrometer. Daniel.

8441 Milorad S. Mladjenović. *A large permanent magnet beta-ray spectrograph.* Bull. Inst. Nuclear Sci. "Boris Kidrich," Belgrad **6**, 1956, (März.) S. 53—68. (Orig. engl.) Ausführliche Beschreibung eines großen β -Spektrographen mit permanentem Magneten. Die Fläche der Polschuhe beträgt $100 \times 60 \text{ cm}^2$, der maximale Bahnradius 44 cm. Als Detektor können wahlweise Photoplaten oder GM-Zähler verwendet werden. R. Fuchs.

8442 F. H. Wells and J. G. Page. *A 1000-channel neutron-velocity spectrometer using ferrite data storage.* Suppl. Nr. 7 zu Proc. Inst. elect. Engrs (B) **104**, 470 bis 482, 1957. (U. K. A. E. A.) Für den Energiebereich 1 bis 1000 eV wurde ein Laufzeitspektrometer konstruiert, dessen elektronischer Teil hier in allen Einzelheiten beschrieben wird. — Ein am Kernreaktor montierter rotierender Verschluß erzeugt Neutronenpakete von $0,25 \mu\text{s}$ Länge und einer Wiederholungsfrequenz von 1000 Imp/s. Nach Durchdringen der Versuchsprobe gelangen die Neutronen in eine 100 m lange, evakuierte Röhre, an deren Ende ein Szintillationszähler angeordnet ist. Der $\text{ZnS-B}_2\text{O}_3$ -Szintillator hat eine Fläche von 1 m^2 , die mit 50 5'' -Photovervielfachern belegt ist. Die Breite des Ausgangsspannungsimpulses beträgt $0,25 \mu\text{s}$. Die Neutronen-Zählrate liegt in der Größenordnung 100 Imp/s, im Mittel gelangt also nur alle 10 Verschlußöffnungen ein Neutron in den Detektor. Das Startsignal wird von einer Lichtquelle über einen am Verschluß angebrachten Spiegel einem Photovervielfacher zugeführt, der den 1000-Kanal-Zeitanalysator steuert. Die Kanalbreite ist wählbar zwischen $0,25 \mu\text{s}$, $0,5 \mu\text{s}$ und $1 \mu\text{s}$, jeder Kanal hat ein Speichervermögen von 1000 Impulsen. Als Impulsspeicher dienen Ferrit-Ringkerne. Am Ende des einige Stunden dauernden Experiments kann die gespeicherte Information automatisch auf eine Lochstreifen-Maschine zur Auswertung übertragen werden. Ausführliche Schaltskizzen der einzelnen Apparateile werden angegeben. W. Kolb.

8443 Vtgo N. Smith. *Radioactivity analyzes liquids and gases.* Control Engng. **4**, 1957, Nr. 8, (Aug.) S. 86—93. 1. Gase: Da sich die Ionisierungsquerschnitte verschiedener Elemente gegenüber α - und β -Strahlung z. T. beträchtlich unterscheiden, ist eine Analyse durch Messung des Ionisationsstromes in einer mit dem zu untersuchenden Gasmisch gefüllten Ionisationskammer ohne Schwierigkeiten möglich. Da der totale Ionisierungsquerschnitt von binären Gasmischen normalerweise keine lineare Funktion der Konzentration der einen Komponente ist, sind vorherige Eichmessungen notwendig. 2. Flüssigkeiten: Gemessen wird die Absorption von β - bzw. γ -Strahlung in den zu untersuchenden Flüssigkeiten.

Daraus können Dichte und Wasserstoffgehalt erschlossen werden. Bei binären Gemischen kann die Dichte besser als auf 0,02 g/l bestimmt werden.

Taubert.

8444 Yu. V. Gushehin, L. V. Meltzer, M. L. Tolokonnikov and N. N. Shumilovskiy. *Utilization of radioactive radiation in automatic control devices.* Automat. Telemekh., Moscow **13**, 814—840, 1957, Nr. 9. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Methoden zur Ausnutzung der Strahlung radioaktiver Stoffe bei automatischen Kontrolleinrichtungen werden untersucht. Die dabei notwendigen Strahlendetektoren und Geräte werden in groben Zügen beschrieben und einige praktische Anwendungsbeispiele gegeben.

H. M. Weiß.

8445 H. A. Shillibeer and R. D. Russell. *The argon-40 content of the atmosphere and the age of the earth.* Geochim. et cosmoch. Acta **8**, 16—21, 1955, Nr. 1/2 (Toronto, Univ.) Vff. berechnen das Erdalter aus dem A^{40} -Gehalt der Erdatmosphäre zu $5300 \cdot 10^6$ Jahren. Dabei werden folgende Voraussetzungen gemacht: Das gesamte A^{40} der Atmosphäre ist radiogen. Es stammt aus dem vulkanischen Gestein, aus dem sich die Kontinente aufbauen und wurde in der Zeit $t_0 - t$ zwischen Erdentstehung und Erstarrung der Erdkruste an die Atmosphäre abgegeben. Der Zeitpunkt t der Erstarrung ist dabei mit $1500 \cdot 10^6$ a vor der Gegenwart angenommen.

Taubert.

8446 R. E. Folinsbee, J. Lipson and J. H. Reynolds. *Potassium-argon dating.* Geochim. et cosmoch. Acta **10**, 60—68, 1956, Nr. 1/2. (Aug.) (Edmonton, Univ., Dep. Geol.; Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Es werden erste Ergebnisse eines umfangreichen Untersuchungsprogramms mitgeteilt. Durch Anwendung neuester technologischer Erfahrungen auf dem Gebiet der Höchstvakuum-Technik beim Bau eines Spezial-Massenspektrometers und der Apparatur zur Argon-Extraktion konnte die Genauigkeit der Argon-Kalium-Methode weiter gesteigert werden, was sich besonders bei der Datierung geologisch junger Gesteine auswirkt. Der Argon-Gehalt wurde mit der Isotopen-Verdünnungsmethode unter Verwendung von reinem A^{38} bestimmt. Die Genauigkeit der Kaliumbestimmung lag bei $\pm 3\%$, die Genauigkeit des Verhältnisses A^{40}/K^{40} bei $\pm 5\%$. Die Ergebnisse von zwölf untersuchten Proben liegen zwischen $67 \cdot 10^6$ a und $4640 \cdot 10^6$ a, wobei das Höchstalter von $4640 \cdot 10^6$ a an einem Meteoriten gemessen wurde.

Taubert.

8447 Arthur Belser. *Variations in the geomagnetic dipole in the past 15.000 years.* J. geophys. Res. **62**, 235—239, 1957, Nr. 2. (Juni.) (New York, Univ. Heights.) Diskrepanzen zwischen der Altersbestimmung von archäologischen Proben nach deren Gehalt an radioaktivem C^{14} und derjenigen nach zuverlässigen anderen Methoden werden auf langfristige Schwankungen des magnetischen Dipolmoments M der Erde zurückgeführt. (Die C^{14} -Häufigkeit wird durch eine — ihrerseits wieder von M abhängige — (n, p) -Reaktion zwischen kosmischen Strahlungs-Neutronen und N^{14} -Kernen gesteuert.) Die relativen Momentenschwankungen $\Delta M/M$ lassen sich durch eine empirische Exponentialfunktion ausdrücken. Für einen zwischen rund 5000 bis 15000 a zurückliegenden Zeitraum ergibt sich, daß über mehrere 10^3 a sich erstreckende M -Änderungen höchstens 10 % des M -Mittelwertes (für das betreffende Zeitintervall) betragen haben. Kürzere, insbesondere oszillatorische M -Schwankungen, die sich nicht auf die C^{14} -Häufigkeit auswirkten, können ein stärkeres Ausmaß erreicht haben. Jedoch erscheinen Umkehrungen des Magnetfeldes der Erde während der verflissenen 15000 a völlig ausgeschlossen, vielmehr hat M grob gesehen einen nahezu konstanten Mittelwert beibehalten.

H. G. Macht.

8448 Salt Akpinar. *Rapid method for dating nuclear explosions.* Nucleonics **15**, 1957, Nr. 7, (Juli.) S. 88—89. (Istanbul, Univ., Dep. Exp. Phys.) Zur Datierung

nuklearer Explosionen mittels aus der Luft entnommener Proben radioaktiven Staubs werden gewöhnlich Zerfallskurven verwendet. Hier wurde die Abhängigkeit der β -Absorptionskurve vom Alter des Staubs benutzt, wozu eine empirische Kurve von 16 Staubproben über drei Jahre (1954—56) ausgemessen wurde. Die Datierung verlangt nach Abklingen der Rn- und Tn-Folgeprodukte nur einige Stunden. Der wahrscheinliche Fehler der Methode ist wegen der geringen Aktivität der Proben hoch und wird mit etwa 10 % angegeben.

W. Schneider.

8449 L. Jacob. *Some characteristics of a hydrogen-filled electron gun.* Proc. 3. Int. Conf. Electron Microsc. London, Roy. Micr. Soc. 1956, S. 628—636. (Liverpool, Univ., George Holt Phys. Lab.) Die Arbeit beschreibt im wesentlichen Raumladungseffekte, die bei Anwesenheit von Wasserstoff (10^{-6} bis 10^{-2} Torr) in den üblichen Elektronenstrahlquellen auftreten. Als weiterer Parameter wird der Abstand zwischen WEHNELT-Zylinder und Anode von 1 mm bis 17,6 mm variiert. Die Messungen erstrecken sich auf drei Fragen: 1. Strom-Spannungsmessungen: Dabei zeigt sich der Einfluß positiver Raumladung bei höheren Drucken insofern, als jeweils die gegenüber der Emissions-Einsatzspannung um 30 V positiver gewählte Anodenspannung mit steigendem Druck abnimmt. Die Abhängigkeit des Felddurchgriffs vor der Kathode von dem Anodenabstand zeigt sich ebenfalls in den Messungen. Zwischen Anodenstrom und Anodenspannung wird das Gesetz $I = kV^n$ bestätigt, der Wert von n hängt nur vom Druck ab und wird zwischen 1,2 bei niedrigem Druck und 1,4 bei hohem Druck angegeben. Die Konstante k erweist sich als druck- und abstandsabhängig. 2. Anwachsen des Stromes mit höherem Gasdruck: Neben einzelnen detaillierten Angaben teilt der Autor mit, daß der Strom unter sonst gleichen Bedingungen proportional zur Quadratwurzel des Druckes zunimmt. 3. Intensitätsverteilung im Überkreuzungspunkt vor der Kathode: Hierbei wird der Überkreuzungspunkt mittels einer Elektronenlinse auf eine Registrieranordnung projiziert. (Der Ref. ist der Meinung, daß die damit erzielten Ergebnisse nur zeigen, daß ein Einfluß der Raumladung auf die Lage des Überkreuzungspunktes vorhanden ist, nicht jedoch auf die Intensitätsverteilung innerhalb des Überkreuzungspunktes.)

Rang.

8450 J. Coutant, F. Prévot et R. Vlenet. *Production d'un faisceau continu d'ion de 12 mA.* J. Phys. Radium 18, 644—645, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Saclay, C. E. N.) Aus einer 20 MHz-Gasentladung in H_2 werden durch einen engen Kanal H-Ionen herausgesaugt und in einem statischen Linsensystem, das eingehend beschrieben wird, gebündelt und beschleunigt.

Methfessel.

8551 M. M. Gabovieh and E. T. Kucherenko. *The effect of plasma penetration on the focusing of an ion beam.* Soviet Phys.-Tech. Phys. 1, 975—982, 1957, Nr. 5. (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. (russ.) 26, 996, 1956, Nr. 5, Mai.) An einer Ionenquelle mit thermischer Kathode (Entladungsgas: Wasserstoff, Druck: etwa $4 \cdot 10^{-4}$ Torr, Entladungsstrom 630 mA, Entladungsspannung 88 V, axiales Magnetfeld 100 bis 200 Gauß, Kanaldurchmesser 3 mm, Gasverbrauch etwa $7 \text{ cm}^3/\text{h}$, Extraktionslinse nach PIERCE mit Spannungen zwischen 1 und 10 keV, extrahierter Ionenstrom etwa 2,5 mA, Gesamtleistungsbedarf etwa 250 W) wurden Messungen mit beweglichen Sonden durchgeführt und die Kenngrößen des Plasmas in ihrer Ortsabhängigkeit graphisch dargestellt. Die am extrahierten Ionenbündel gemessenen Strom-Spannungskennlinien können durch Veränderungen in der Konfiguration des durch den Kanal hindurchtretenden Plasmas erklärt werden. Daraus folgt, daß die häufig gemachte Annahme einer Raumladungsbegrenzung des extrahierten Ionenstromes nicht experimentell bestätigt werden konnte.

Wagner.

8452 Iu. M. Ado and P. A. Cherenkov. *Energy distribution of incoherent radiation from synchrotron electrons.* Soviet Phys.-Doklady **1**, 517—519, 1956, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **110**, 35, 1956, Nr. 1.) (Acad. Sci. USSR, Lebedev Phys. Inst.) Es wird die relative Energieverteilung der Lichtausstrahlung monoenergetischer Elektronen im Synchrotron des Lebedov-Instituts bei 150, 225, 250 MeV im Spektralbereich von 400 bis 6100 Å gemessen. Die Ergebnisse stimmen innerhalb der Fehlergrenzen mit der Theorie überein. Reich.

8453 F. A. Korolev, V. S. Markov, E. M. Akimov and O. F. Kulikov. *An experimental investigation of the angular distribution and polarization of optical radiation from electrons in a synchrotron.* Soviet Phys.-Doklady **1**, 568—570, 1956, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **110**, 542, 1956, Nr. 4.) (Moscow, Lomonosov State Univ.) Die Theorie der Lichtausstrahlung hochbeschleunigter Elektronen in Kreisbeschleunigern macht Aussagen über die Winkelverteilung und Polarisation der Strahlung. Diese Aussagen wurden am Elektronensynchrotron des Laboratoriums von V. I. VEKSLER (250 MeV) experimentell geprüft. Insbesondere zeigt die mit ihrem elektrischen Vektor senkrecht zur Bahnebene polarisierte Strahlung deutlich zwei Maxima, eines ober- und eines unterhalb der Bahnebene. Es besteht gute Übereinstimmung mit der Theorie. Reich.

8454 E. L. Burshteln and L. S. Solov'ev. *On the theory of alternating-gradient focusing.* Soviet Phys.-Doklady **1**, 459—462, 1956, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **109**, 721, 1956, Nr. 4.) Die Berechnung der Fokussierung in Beschleunigern mit alternierenden Gradienten führt zu einer Differentialgleichung mit veränderlichen Koeffizienten. Diese werden durch eine Näherungslösung berechnet, wobei davon ausgegangen wird, daß sie periodisch sind mit einer langsam veränderlichen Amplitude und Periodenlänge. Reich.

8455 A. A. Kolomenskii. *Elimination of critical energy in strong-focusing synchrotrons.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **1**, 721—730, 1957, Nr. 4. (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. (russ.) **26**, 740, 1956, Nr. 4, Apr.) (Moscow, Lebedev Inst. Phys.) Mit Hilfe von Sektoren für „umgekehrte Krümmung“ der Teilchenbahn ist es möglich, die kritische Energie (bei welcher Phasen-Defokussierung eintritt) in Teilchenbeschleunigern mit starker Fokussierung vollkommen zu eliminieren. In der vorliegenden Arbeit wird in bequemer Matrixdarstellung ein Ausdruck für die kritische Energie E_{cr} als Funktion verschiedener Maschinenparameter erhalten; daraus werden die Bedingungen hergeleitet, die E_{cr} zum Verschwinden bringen. Reich.

8456 G. Calame, P. F. Cooper jr., S. Engelsberg, G. L. Gerstein, A. M. Koehler, A. Kuekes, J. W. Meadows, K. Strauch and R. Wilson. *Some features of regenerative deflection and their application to the Harvard synchrocyclotron.* Nuclear Instrum. **1**, 169—182, 1957, Nr. 4. (Juli.) Es wird das beim HARVARD-Synchrozyklotron für 159 MeV-Protonen angewandte „wiedererneuende“ Ablenkensystem beschrieben. (Prinzip dieser Herausführungsmethode s. TUCK und TENG, Ber. **31**, 36, 1952.) Die Theorie von LE COUTEUR wird erweitert und gezeigt, daß während der Wiedererneuerung nur eine teilweise Monochromatisierung des Strahles stattfindet. Theorie und Experiment zeigen weiter, wie man die Energiebreite des erneuerten Strahles auf Kosten der Intensität verringern kann. Außer dem externen Protonenstrahl können auch besser monoenergetische Neutronen- und polarisierte Protonenstrahlen erhalten werden. Reich.

8457 V. I. Veksler, D. V. Efremov, A. L. Mints, M. M. Velsbein, F. A. Vodopyanov, M. A. Gashev, A. I. Zeldits, P. P. Ivanov, A. A. Kolomensky, I. F. Ma-

Iyshev, N. A. Monoszon, I. Kh. Nevyazhsky, V. A. Petukhov, M. S. Rabinovich, S. M. Rubchinsky, K. D. Sinelnikov and A. M. Stolov. *The 10-GeV proton synchrotron of the USSR Academy of Sciences*. J. Nuclear Energy 4, 333—339, 1957, Nr. 3. (März.) (S. B.) Weidemann.

8458 J. D. Lawson. *On the adiabatic self-constriction of an accelerated electron beam neutralized by positive ions*. J. Electronics 3, 587—594, 1957, Nr. 6. (Dez.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Establ.) Zur Diskussion des Verhaltens eines raumladungskompensierten Elektronenstrahls bei Beschleunigung der Elektronen durch ein elektrisches Feld geht Vf. von einem möglichst einfachen, idealisierten Modell aus, das sich aber nur im Fall kleiner Stromstärken als brauchbar erweist. Durch das elektrische Feld werden neben der Elektronengeschwindigkeit auch das mit dem Strahl verbundene Magnetfeld und der Strahlquerschnitt verändert. Vf. läßt offen, wie ein solcher Strahl realisiert werden kann, er hält das Modell aber für eine mögliche Übergangsstufe zwischen einem Plasma geringer Dichte und einer von BUDKER (Ber. 36, 1157, 1957) beschriebenen Entladung hoher Stromstärke. Lippert.

8459 F. W. Fenning. *Harwell's research reactors*. Atomics 3, 162—167, 174, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Harwell, A. E. R. E.)

8460 R. Hurst, I. Wells and D. Newby. *Homogeneous aqueous reactors*. Atomics 3, 218—219, 225, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Harwell, A. E. R. E.) Weidemann.

8461 H. Maier-Leibnitz. *Der Forschungs-Reaktor München*. Mit einem Geleitwort des bayerischen Ministerpräsidenten Dr. Hanns Seidel. 47 S. mit 31 Abb. Verlag Karl Thiernig KG. München. 1958. Die Schrift enthält u. a. den Beitrag: O. Kirschenhofer, E. Orlamünder, A. Wieser, G. Weber, W. Ende und F. Brosch. *Der Bau*. S. 10—22.

8462 M. D. Pollock. *Reaktorkern und Kontrollsystem des FRM*. Ebenda S. 23 bis 27.

8463 K. A. Müller und F. Sirach. *Aufhängung, Kühlsystem, Stahlrohre und Nebeneinrichtungen zum FRM*. Ebenda S. 28—33.

8464 M. Pollermann. *Die Betriebssicherheit des Forschungsreaktors München*. Ebenda S. 34—37.

8465 H. Maier-Leibnitz. *Auswahl des Reaktortyps und geplante Verwendung*. Ebenda S. 38—39.

8466 N. Riehl. *Der Reaktor als Forschungsmittel für die Festkörperphysik*. Ebenda S. 40—41. H. Ebert.

8467 Kurt Meetz. *Zur Theorie des heterogenen Piles. II. Störstellen im ebenen, geschichteten Pile*. Z. Naturf. 12a, 863—873, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Karlsruhe, Reaktorstat.) Das Eigenwertproblem wird exakt gelöst für den Fall, daß ein Brennelement durch eine Schicht aus anderem Material ersetzt wird, das beliebige Absorptions- und Multiplikationseigenschaften haben kann. Die Lösungen werden aufgebaut aus den in Teil I (Ber. S. 807) gewonnenen Grundlösungen für den ebenen, regulären Pile. Eine Reihe von Beispielen beleuchtet das Verfahren. Knecht.

8468 ORNL *proposes molten salt reactor*. Nucleonics 15, 1957, Nr. 8, (Aug.) S. 64—65. Eine neue Variante für den Bau homogener Reaktoren ist die Verwendung von geschmolzenen Fluoriden mit darin gelösten Verbindungen des Brennstoffs. Ein solches System, der ARE, hat 1954 einige Tage gearbeitet (Nucleonics 15, Nr. 6, S. 20, 1957). Vor- und Nachteile der geschmolzenen Fluoride gegenüber der U-Bi-Legierung des LMFR und den wäßrigen Brenn-

stofflösungen werden aufgezählt, ebenso die Verwendungsmöglichkeiten. Auf Grund der bisherigen Erfahrungen ist ein Kraftwerksreaktor mit Brutmantel für 240 MW entworfen worden. Kütz.

8469 *Moderator control extends burnup.* Nucleonics 15, 1957, Nr. 8. (Aug.) S. 66—67. M. C. EDLUND und G. K. RHODE schlagen einen Druckwasserreaktor vor (Moderator anfangs 85 % D_2O , 15 % H_2O), bei dem keine anfängliche Überschußreaktivität durch Regelstäbe kompensiert werden muß und der Abbrand durch weitere Verdünnung des D_2O durch H_2O kompensiert wird. Auf Grund der besseren Bremseigenschaften des H wird dadurch die Resonanzdurchgangswahrscheinlichkeit laufend vergrößert, das Neutronenspektrum des Reaktors verschiebt sich mehr ins thermische Gebiet. Dieses Verfahren erlaubt bei gleicher Konversionsrate einen größeren Abbrand. Außerdem wird die Neutronenflußverteilung nicht durch Regelstäbe gestört. Für einen mit diesem Regelprinzip arbeitenden 500 MW Kraftwerksreaktor werden die Kosten für die notwendige D_2O -Destillationsanlage und deren Betrieb als tragbar bezeichnet; sie heben den Vorteil nicht auf. Kütz.

8470 J. Halperin, R. W. Stoughton, C. V. Ellison and D. E. Ferguson. *Effective capture cross section of Pa-233 for thermal reactor neutrons.* Nuclear Sci. Engng 1, 1—3, 1956, Nr. 1. (März.) (Oak Ridge, Tenn., Oak Ridge Nat. Lab.) Stäbe aus Thorium wurden im LITR und in einem graphit-moderierten Reaktor bestrahlt. Das entstandene U^{233} wurde massenspektroskopisch auf seinen Gehalt an U^{234} untersucht; letzteres entsteht durch Neutroneneinfang von Th^{233} , Pa^{233} und U^{233} , bei der gewählten Bestrahlungszeit jedoch wesentlich durch Neutroneneinfang des Pa^{233} . Unter Annahme eines effektiven Wirkungsquerschnittes (der den Einfang thermischer und epithermischer Neutronen berücksichtigt) von Th^{233} von 8,0 barn ergab sich ein effektiver Einfangquerschnitt des Pa^{233} von (140 ± 20) barn für die Neutronen thermischer Reaktoren. Dieser Wert steht nicht im Widerspruch zu dem von SMITH angegebenen von 60 barn (unveröffentlicht), da die Resonanzabsorption des Pa^{233} groß ist und die Messung von SMITH sich auf Neutronen von 0,025 eV bezieht. Die Differenz mit den Werten von KATZIN und HAGEMANN (unveröffentlicht) und KATZIN und STEVENS (Argonne Nat. Lab., Memo ANL-WMM 1080, March 23, 1953, priv. com.) von (37 ± 14) barn und (55 ± 6) barn ist wahrscheinlich auf die Schwierigkeiten bei der Messung des Neutronenstroms (die in der Fehlerangabe nicht berücksichtigt sind) bei diesen vorangegangenen Arbeiten zurückzuführen. Kütz.

8471 A. Peterlin and R. Kladnik. *The physical parameters of the aqueous homogeneous reactor as functions of temperature and reflector thickness (RS 1).* Rep. J. Stefan Inst. (jugosl.) 3, 5—18, 1956, Okt. Kritischer Radius und kritische Masse eines sphärischen, homogenen Null-Leistungs-Reaktors mit leichtem und schwerem Wasser und 20%ig angereichertem UO_2SO_4 wurde berechnet, und zwar einmal für unendlich ausgedehnte Reflektoren aus leichtem Wasser, Graphit und schwerem Wasser sowie für verschiedene Dicken eines Schwerwasser-Reflektors im Temperaturbereich zwischen 25 und 200°C. Besonders behandelt wird das Problem der Stabilität des Reaktors und der Regulierung der Reaktivität bei verschiedenen Temperaturen allein durch Änderung der Reflektormenge. Im Falle des Leichtwasser-Moderators erfolgte die Berechnung nach der Eingruppentheorie, während für den Schwerwasser-Moderator die Zweigruppentheorie angewandt wurde. H. M. Weiß.

8472 A. Peterlin. *Boiling column homogeneous reactor with adjustable reflector level (RS 2).* Rep. J. Stefan Inst. (jugosl.) 3, 19—30, 1956, Okt. Es werden

einige Vorschläge gemacht, die die Konstruktion und den Betrieb eines Homogenreaktors vereinfachen und unter günstigen Bedingungen erlauben, ihn zur Leistungserzeugung zu verwenden.

H. M. Weiß.

8473 Richard M. Bildwell and Walter R. Wykoff. *The parasite reactor, a pressure-bomb assembly for phase studies under irradiation.* Nuclear Sci. Engng. **1**, 443—451, 1956, Nr. 6. (Dez.) (Los Alamos, N. M., Univ. Calif., Sci. Lab.) Mit Hilfe der Druckbombe können Untersuchungen über die Zusammensetzung der festen, flüssigen und gasförmigen Phase von Uranylinitratlösungen bis zu 400°C und 35 at in einem Fluß thermischer Neutronen der Größenordnung 10^{11} n/cm²·s im Graphitmantel des SUPO ausgeführt werden. Die untersuchten Lösungen erwiesen sich bis auf durch Radiolyse gebildete Gase (Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff) als stabil bei Bestrahlung in obengenanntem Fluß bis mindestens 248°C. Der durch Radiolyse entstandene Wasserstoff und Sauerstoff rekombinierte; der durch ihn bewirkte Druck nahm mit der Zeit einen Sättigungswert an. Bei Unterbrechung der Bestrahlung für mehrere Stunden rekombinierten Wasserstoff und Sauerstoff vollständig, wenn die Temperatur der Druckbombe bei 248°C gehalten wurde. Keinerlei Rekombination zeigte jedoch der radiolytisch entstandene Stickstoff mit der entsprechenden Menge Sauerstoff (Messungen bis zu 4,52 at Stickstoff bei 248°C). Über die Mengen der radiolytisch entstandenen Gase s. nachst. Ref.

Külz.

8474 Richard M. Bildwell, L. D. P. King and Walter R. Wykoff. *Radiolytic yields of nitrogen and hydrogen in water boilers.* Nuclear Sci. Engng **1**, 452—454, 1956, Nr. 6. (Dez.) (Los Alamos, N. M., Univ., Sci. Lab.) Die Ausbeute an durch Radiolyse gebildetem Stickstoff und Wasserstoff wurde für eine Uranylinitratlösung in der Druckbombe im Graphitmantel des SUPO gemessen (s. vorst. Ref.) und die Ergebnisse mit den Ausbeuten für verschiedene „water boiler“ verglichen. Die Ausbeute für H₂ stimmte mit den im ORNL gemessenen überein, auch in bezug auf die Abhängigkeit von der Uranylinitratkonzentration. Die Übereinstimmung der Werte für N₂ war weniger gut, es zeigte sich aber dieselbe Abhängigkeit von der Nitratkonzentration wie für Lösungen von Thoriumnitrat.

Külz.

8475 G. J. R. MacLusky. *The application of analogue methods to compute and predict xenon poisoning in a high-flux nuclear reactor.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **104**, 443—451, 1957, Nr. 17. (Sept.) (U.K.A.E.A., Atomic Energy Res. Est., Engl.) Es wird die Xenonvergiftung bei einem Reaktor mit hohem Neutronenfluß diskutiert. Ein „Analogrechner“ zeigt den jeweiligen Wert der Xenonvergiftung an und ein „Vorhersager“ kann zur Planung des weiteren Reaktorbetriebs benutzt werden.

Reich.

8476 H. Sequenz. *Regelung der Reaktoren.* Elektrotech. u. Maschinenbau **74**, 293—297, 1957, Nr. 13. (1. Juli.)

Taubert.

8477 P. H. Margen. *Entwurf von Schwerwasserreaktoren für Wärme- und Kraftwerke.* Chem.-Ing.-Tech. **29**, 161—165, 1957, Nr. 3. (März.) (Stockholm, A. B. Atomenergi.) Am Beispiel des für Schweden geplanten Atomkraftwärmewerks R 3 werden wirtschaftliche sowie konstruktive Probleme erörtert.

H. Ebert.

8478 Alfred Schraud. *Die Abhängigkeit der Leistung gasgekühlter Kernreaktoren vom Kühlgasdruck und den Reaktorabmessungen.* Atomkernenergie **2**, 204—207, 1957, Nr. 6. (Juni.) Unter der Annahme, daß das Verhältnis von Kupplungsleistung der Turbine zur Wärmeleistung des Reaktors konstant bleibt und daß außerdem das Verhältnis von Gebläseleistung zu Turbinenleistung konstant bleibt, wird die Abhängigkeit der Nettoleistung N der Anlage (Turbinenleistung minus Gebläseleistungsbedarf) von dem Kühlgasdruck und den Abmessungen

des Reaktors näherungsweise berechnet. Es gilt $N \sim p^{0.66} D^2 \cdot L^{0.74}$ mit p = Gasdruck, D = Reaktordurchmesser, L = Kühlkanallänge. Knecht.

8479 Fast breeder power reactors — their problems and prospects. Nucleonics 15, 1957, Nr. 4, (Apr.) S. 62—66. Auf Grund der Erfahrungen mit dem schnellen Reaktor EBR-I ist zur Zeit noch nicht zu sagen, ob schnelle Brutreaktoren als Leistungsreaktoren mit thermischen Reaktoren konkurrieren können. Im Augenblick gibt es vier grundsätzliche Schwierigkeiten, die den schnellen Reaktor weniger attraktiv für den Einsatz in großen Kraftwerken erscheinen lassen: 1. Hohe Leistungsdichte. Wegen der geringen Coregröße ist mit Leistungsdichten zu rechnen, die rund zehnmal größer sind als bei thermischen Reaktoren. Die Wärmeübergangsprobleme lassen sich nur durch Verwendung von Natrium als Kühlmittel und fein unterteiltem Brennstoff lösen. Deshalb sind strenge Toleranzen bei der Herstellung und der Montage der Brennelemente notwendig. 2. Natriumtechnologie. Ein schneller Reaktor braucht ein nichtmoderierendes Kühlmittel. Natrium scheint wohl das geeignetste Kühlmittel zu sein, da es die häufig benutzten Behältermaterialien nicht angreift. Es muß jedoch dafür gesorgt werden, daß der Gehalt an Natriumoxyd sehr gering ist. Pumpen, Ventile und Instrumente für flüssiges Natrium verlangen jedoch wesentlich mehr Entwicklungsarbeit als die entsprechenden Komponenten von Wasserkreisläufen. 3. Das spaltbare Material in den Brennelementen muß etwa 20 %ig vorliegen, während in einem thermischen Reaktor 1 bis 2 % genügen. Außerdem muß die kritische Masse des Spaltmaterials vergleichsweise zwei- bis dreimal so groß sein. Infolge Strahlenschäden der Brennelemente ist ein Abbrand von nur 2 % möglich, d. h. ein U^{235} -Atom muß im ungünstigsten Falle zehnmal eine chemische Aufbereitung durchlaufen, bevor es in einem schnellen Reaktor „verbrannt“ wird. Dies bedeutet Extrakosten für die Aufbereitung. Auf der anderen Seite ist jedoch der schnelle Reaktor unempfindlich gegen Spaltproduktgifte, so daß der Einbau eines großen Reaktivitätsüberschusses nicht notwendig ist. 4. Sicherheit. Im promptkritischen Fall steigt die Leistung hundertmal rascher an als in thermischen Reaktoren. Die Möglichkeit, mit weniger als einem Dollar eingebauten Reaktivitätsüberschuß arbeiten zu können, macht jedoch von vornherein den promptkritischen Zustand vollkommen vermeidbar, es sei denn, daß durch irgendwelche Umstände ein Moderator in den Reaktor gelangt oder das Core nach Aussetzen der Kühlung schmilzt, was zu einem mehrfach promptkritischen Zustand führen kann. Am EBR-I wurde außerdem ein positiver Temperaturkoeffizient und eine Resonanzinstabilität festgestellt. Man ist jedoch der Ansicht, daß diese Mängel durch geeignete Konstruktion eliminiert werden können.

Knecht.

8480 Enrico Fermi Reactor. Design of first fast breeder. Nucleonics 15, 1957, Nr. 4, (Apr.) S. 68—72. Der ENRICO FERMI-Reaktor ist ein schneller Brutreaktor mit einer thermischen Leistung von 300 MW (elektrische Leistung 100 MW), kritische Masse U^{235} 485 kg, Brutverhältnis 1,2, primäres und sekundäres Kühlmittel Na, Temperaturkoeffizient $\Delta k/k^\circ C = -24,0 \cdot 10^{-6}$, Corelänge 31,2 inch, Durchmesser 30,5 inch, 27 % angereichertes Uran, Brennelemente 91, Kühlmittel Zr, maximale Urantemperatur 1300 °F. Blanket innerer Durchmesser 30,5 inch, äußerer Durchmesser 78,5 inch, Material U^{238} . Kontrolle: Zwei Shimstäbe, acht Sicherheitsstäbe, Absorber B^{10} -Carbid. Physikalische Daten: mittlerer Neutronenfluß im Core $0,5 \cdot 10^{16}$ n/cm²s, mittlere Neutronenenergie 0,25 MeV, Lebenszeit prompter Neutronen 0,2 μs , Blanketleistung zu totaler Leistung 0,074. Brennelementwechsel innerhalb eines Monats, Abschirmung: Bor-Graphitmantel, erster Betonschirm, zweiter Betonschirm (biologischer Schirm). Der primäre Na-Kreislauf befindet sich unterhalb des ersten Betonschirms, der sekundäre Na-Kreis zwischen dem ersten und zweiten Betonschirm. Knecht.

8481 C. B. Amphlett. *Treatment of highly active wastes*. *Atomics* 8, 116—120, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Harwell, A. E. R. E., Chem.-Div.) Weidemann.

8482 H. J. Kaeppler. *Zur Frage der Verwendbarkeit thermonuklearer Reaktionen in Raketen*. I. Raketentechn. Raumfahrtforsch. 1, 60—70, 1957, Nr. 3. (Okt.) (Stuttgart, Forsch. Inst. Phys. d. Strahlenantriebe.) Es wird gezeigt, daß die Verwendung thermonuklearer Reaktionen in Raketen eng mit der Entwicklung eines stationären Fusionsreaktors zusammenhängt. Beide Probleme werden wesentlich durch neue Erkenntnisse der Plasmaphysik beeinflusst. Eine Übersicht über Plasmaphysik, insbesondere über Transporterscheinungen in Plasmen, wird gegeben. (101 Schrifttumshinweise.) R. Stenzel.

8483 H. Bartel Williams. *Three-dimensional potential well*. *Phys. Rev.* (2) 107, 1451—1452, 1957, Nr. 5. (1. Sept.) (State College, Mex., Coll. Agric. Mechan. Arts, Phys. Sci. Lab.) Vf. beschreibt ein Verfahren, bei dem zwischen zwei kreisförmigen Elektroden, an denen eine Hochfrequenzspannung liegt, Elektronen innerhalb einer Halbperiode den Elektronenabstand durchfliegen. Auf ein positives Ion im Raum zwischen beiden Elektroden wird im Zeitmittel über eine volle Periode sowohl axial wie radial eine auf den Mittelpunkt zwischen beiden Elektroden gerichtete Kraft ausgeübt, d. h. durch die Elektronenraumladung wird ein dreidimensionaler Potentialtopf aufgebaut, in dem positive Ionen längere Zeit gehalten werden können. Die beschriebene Anordnung könnte im Hinblick auf die Kernfusion interessant werden, da man mit ihr Ionen hoher kinetischer Energie (Temperatur) „aufbewahren“ kann. Taubert.

8484 P. C. Clemmow and A. J. Willson. *A relativistic form of Boltzmann's transport equation in the absence of collisions*. *Proc. Camb. phil. Soc.* 53, 222—225, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Für die Theorie von Plasmaschwingungen bei sehr hohen Temperaturen wird die im Titel genannte Gleichung aufgestellt. Ihre nicht unmittelbar erkennbare LORENTZ-Invarianz wird explizit bewiesen. Just.

8485 Ernst-Karl Aschmonelt. *Nuklear-Batterien*. *Elektronik*, München 6, 287 bis 290, 1957, Nr. 10. (Okt.) Die verschiedenen technischen Möglichkeiten, den radioaktiven Zerfall zum Zwecke einer Ladungsspeicherung auszunutzen, werden erläutert: 1. Betaström-, 2. photoelektrischer, 3. Sekundärelektronen-, 4. Thermo-, 5. Halbleiter-Nuklearbatterie. Als Substanzen eignen sich Alpha- und Betastrahler, während Gammastrahlen wegen der Gefährdung auf Grund der großen Reichweite der Gammastrahlen nicht in Betracht kommen. Für Alphastrahler eignet sich nur die vierte Methode. Die Nuklear-Batterien sind nicht für große Stromabnahme geeignet, sie liefern jedoch bei geringer oder verschwindender Stromabnahme Spannungen von 200 bis 250 V bei kleineren Abmessungen als eine Taschenlampenbatterie. Leisinger.

8486 E. Daniel. *Emploi du positron pour l'étude de la structure électronique des métaux*. J. Phys. Radium 18, 691—693, 1957, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) (Paris, Phys. Solid.) Versuche, aus dem Verschwinden der in ein Metall eingedrungenen Positronen (Rekombination mit Elektronen unter Aussendung von 2 γ -Quanten pro Ladungsträgerpaar = Zerstrahlung) Rückschlüsse auf die elektrischen Eigenschaften des Metalles zu ziehen, werden diskutiert (z. B. die Bestimmung der Ladungsträgerdichte aus der Lebensdauer des Positrons). Die Experimente liefern Werte, die für die verschiedenen untersuchten Metalle nahezu gleich sind. Die Ursache dafür liegt darin, daß das Hilfsmittel der Untersuchung, das Positron, das Elektronengas infolge seines COULOMB-Feldes polarisiert und durch die so gebildete Raumladung die zu untersuchende Größe (Elektronendichte) stört. Zückler.

8487 D. F. Falla, M. W. Friedlander, F. Anderson, W. D. B. Greening, S. Limentani, B. Sechi-Zorn, C. Cernigoi, G. Iernetti and G. Poiani. *Parent stars of K^+ -mesons.* Nuovo Cim. (10) **5**, 1203—1222, 1957, Nr. 5. (1. Mai.) (Univ. Bristol, Wills Phys. Lab.; Dublin, Univ. Coll., Phys. Dep.; Padova, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.; Trieste, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Durch die kosmische Höhenstrahlung ausgelöste Kernprozesse (Sterne), bei denen K-Mesonen erzeugt werden, wurden eingehend untersucht. Die Winkelverteilung und das Energiespektrum der emittierten K-Mesonen wird angegeben, sowie eine Verteilung der Sterngröße. Die Häufigkeit, mit der zugehörige weitere K-Mesonen, Hyperonen oder Hyperfragmente auftreten, wird abgeschätzt. Drei besonders interessante Ereignisse werden ausführlich beschrieben, darunter eines, das es ermöglicht, die Masse des negativen Σ -Hyperons zu bestimmen. Der hierbei erhaltene Wert beträgt $2344 \pm 6 m_e$. H. M. Weiß.

8488 G. Alexander, R. H. W. Johnston and C. O'Ceallaigh. *The relative frequencies of the decay modes of positive K-mesons and the decay spectra of modes $K\mu_3$, τ and K_β .* Berichtigung. Nuovo Cim. (10) **6**, 1515, 1957, Nr. 6. (1. Dez.) Ber. S. 814. Pfozter.

8489 E. Corinales. *Dispersion relations for photoproduction of mesons.* Nuovo Cim. (10) **4**, 1384—1398, 1956, Nr. 6. (1. Dez.) (Univ. Glasgow, Dep. Natur. Philos.) Dispersionsrelationen für den Prozeß $\gamma + \text{-Nukleon} \rightarrow \pi + \text{-Nukleon}$ im BREITSchen Koordinatensystem und im Schwerpunktsystem werden auf dem üblichen Wege abgeleitet. Grawert.

8490 W. John and G. Stoppini. *A p, γ coincidence method for the measurement of π^0 photoproduction.* Nuovo Cim. (10) **6**, 1206—1210, 1957, Nr. 5. (1. Nov.) (Urbana, Ill., Univ. Illinois, Phys. Res. Lab.) Unter Verwendung von flüssigem Wasserstoff wurde mit Photonen mit Energien unter 260 MeV die Photoerzeugung neutraler Pionen untersucht. Es wurden p, γ -Koinzidenzen gemessen. Das eine Zerfallsquant des π^0 wurde mit einem CERENKOV-Zähler nachgewiesen, die Rückstoßphotonen mit einem Teleskop, bestehend aus einem Proportionalzähler von 20 cm Länge, gefüllt mit Xe und Methan, und einem Kunststoff-Szintillationszähler. Für die differentiellen Wirkungsquerschnitte unter 90° im Schwerpunktsystem wurden Werte von rund $10 \cdot 10^{-30} \text{ cm}^2/\text{Raumwinkel}$ erhalten, die mit der Energie des einfallenden Photons anstiegen. M. Wiedemann.

8491 I. A. Pless, A. E. Brenner, R. W. Williams, R. H. Milburn, A. M. Shapiro, K. Strauch, J. C. Street and L. A. Young. *Asymmetry of low-energy positrons from muon decay.* Phys. Rev. (2) **108**, 159—160, 1957, Nr. 1. (1. Okt.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.; Chicago, Ill., Univ.) Vff. untersuchten die Asymmetrie in der Winkelverteilung der Positronen geringer Energie, die beim Zerfall polarisierter Muonen, die in einer Propan-Blasenkammer zur Ruhe kommen, entstehen. Es wurden nur die Positronenbahnen ausgewertet, die innerhalb der Blasenkammer zur Ruhe kamen, wodurch aus der Geometrie der Kammer die mittlere Energie der langsamen Positronen zu 6 MeV bestimmt wurde. Die Winkelverteilung läßt sich durch $W(\theta) = 1 + a \cos \theta$ beschreiben. Die Energieabhängigkeit des Asymmetrieparameters a kann durch die Zweikomponententheorie des Neutrinos vorausgesagt werden; aus den genau untersuchten Asymmetrien der über alle Positronenenergien integrierten Winkelverteilung kann mit Hilfe der Zweikomponententheorie der Asymmetrieparameter für spezielle Energiewerte angegeben werden. Die von BERLEY u. a. (Ber. S. 816) für hohe Positronenenergien durch Absorptionsversuche untersuchte Energieabhängigkeit des Asymmetrieparameters zeigte angenäherte Übereinstimmung mit der Zweikomponententheorie. Für langsame Positronen ergab das Experiment den Wert $a = (-0,02 \pm 0,06)$; aus der Zweikomponententheorie folgt für 6 MeV

Positronen unter Berücksichtigung von Bremsstrahlverlusten $a_{\text{low}} = (+0,05 \pm 0,02)$. Wenn das Experiment auch keinen Aufschluß über eine Asymmetrie der Winkelverteilung ergibt, so scheint der Versuch jedoch wenigstens nicht der Zweikomponententheorie zu widersprechen.

Andresen.

8492 J. Enoch, R. G. Sachs and K. C. Wall. *Theory of photoproduction of pions from nucleons.* Phys. Rev. (2) **108**, 433—445, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Madison, Wisc., Univ.) Ausgehend von einem sehr allgemeinen statischen Modell wird eine Resonanztheorie des Pion-Nukleon-Systems erweitert, um einen Ausdruck für die Pion-Photoproduktionsamplitude zu geben. Für Photonen-Energien unterhalb 500 MeV existieren zwei wichtige Terme in der Amplitude: Einer beschreibt die Photoejektion des Pions, der andere die Photoanregung des $J = 3/2$, $I = 3/2$ Resonanzzustandes des Nukleons.

Zehler.

8493 J. H. Smith, E. M. Purcell and N. F. Ramsey. *Experimental limit to the electric dipole moment of the neutron.* Phys. Rev. (2) **108**, 120—122, 1957, Nr. 1. (1. Okt.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.; Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Um experimentell nachzuprüfen, ob bei den starken Wechselwirkungen der Kernkräfte die Parität erhalten bleibt, wurde in einer Versuchsanordnung, die der experimentellen Anordnung zur Bestimmung des magnetischen Neutronenmomentes sehr ähnlich war, die obere Grenze für das elektrische Dipolmoment des Neutrons bestimmt. Die Versuchsanordnung unterscheidet sich von der ursprünglichen BLOCH-ALVAREZ-Anordnung dadurch, daß parallel zum H-Feld ein sehr starkes elektrisches Feld angelegt wird, durch das die Resonanzfrequenz für den Spin-Umklappprozess verändert wird, wenn das Neutron ein elektrisches Dipolmoment in Spinrichtung besitzt. Um schmale Resonanzlinien zu erhalten, wurde die RAMSEY-Anordnung mit zwei Hochfrequenzspulen benutzt, die in einem Abstand von 156 cm im statischen Magnetfeld angebracht waren. Der Einfluß des elektrischen Feldes auf die Resonanzbedingung wurde experimentell so kontrolliert, daß man auf einer möglichst steilen Flanke der Resonanzkurve den Effekt der Umkehrung der elektrischen Feldstärkenrichtung registrierte. Aus dem Experiment ergab sich, daß das elektrische Dipolmoment des Neutrons der Landung eines Elektrons, multipliziert mit der Länge $D = (-0,1 \pm 2,4) \cdot 10^{-20}$ cm, äquivalent ist.

Andresen.

8494 R. Gatto. *The annihilation of a nucleon-antinucleon system into a K-anti K pair.* Nuovo Cim. (10) **5**, 1024—1025, 1957, Nr. 5. (1. Mai.) (Rom, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.)

Just.

8495 Clyde L. Cowan jr. and Frederick Reines. *Search for antineutrino interaction with deuterons.* Phys. Rev. (2) **107**, 1609—1611, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) Der durch ein Antineutrino ausgelöste Zerfall eines Deuterons $\bar{\nu} + d \rightarrow \beta^+ + n^0 + n^0$ wurde im Antineutrinofluß eines Reaktors mit einem Flüssigkeitszintillationsstank und ähnlicher Nachweisttechnik wie beim Nachweis des freien Neutros ohne Erfolg gesucht. Die Empfindlichkeitsgrenze des Experimentes konnte dadurch erheblich gesteigert werden, daß beide Produkt-Neutronen nachgewiesen werden sollten. Aus dem Experiment konnte die obere Grenze des Wirkungsquerschnittes zu $4 \cdot 10^{-45}$ cm² abgeschätzt werden. Theoretisch wurde der Wirkungsquerschnitt zu $2 \cdot 10^{-45}$ cm² vorausgesagt. Vff. diskutieren die Möglichkeiten, mit denen die Nachweisempfindlichkeit der Versuchsanordnung weiter gesteigert werden kann.

Andresen.

8496 E. Nuding. *Kernpolarisation und Ebbe-Flut-Effekt beim μ -Meson-Atom.* Z. Naturf. **12a**, 189—194, 1957, Nr. 3. (März.) (Göttingen, Max-Planck-Inst.

Phys.) Vf. berechnet mit Störungsverfahren den Einfluß der Polarisierung des Atomkerns auf die 1s-, 2p- und 3d-Terme des mesonischen Atoms für Sb, W, Pb und U. Als Kernmodell wird das von JENSEN-STEINWEDEL benutzt. Für den 1s-Zustand wird ferner der Ebbe-Flut-Effekt abgeschätzt. Die Größenordnung beider Einflüsse ist vergleichbar etwa 5 bis 10 keV. Grawert.

8497 F. Winterberg. *Schalenmodell und Eigenschaften einiger leichter Kerne zwischen $A = 16$ und $A = 41$.* Z. Naturf. **12a**, 271—281, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Magnetische Momente, Quadrupolmomente und Beta-Übergänge werden für eine Reihe von leichten Kernen zwischen $A = 16$ und $A = 41$ berechnet und mit der Erfahrung verglichen. Berechnung nach dem Schalenmodell, wobei die Wellenfunktionen aus den Einteilchen-Oszillator-Wellenfunktionen der außerhalb abgeschlossener Schalen befindlichen Nukleonen (meist) durch j-j-Kopplung aufgebaut werden. Grawert.

8498 Rolf Hüper. *Zur Gültigkeit des Schalenmodells als Näherung für einige leichte Kerne.* Z. Naturf. **12a**, 295—310, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Kerne der Konfiguration $(1s)^4(2p)^{A-4}$, Massenzahl A zwischen 5 und 16, werden behandelt. Diskussion der Abhängigkeit der Energieschemata vom Ansatz für die Wechselwirkung der Nukleonen, wobei die Parameter im Einklang mit den Daten der Proton-Neutron-Streuung, des Deuterons und der Bindungsenergien leichter Kerne variiert werden. Berechnung magnetischer Momente. Diskussion der unerwartet großen Lebensdauer von C^{14} gegenüber β -Zerfall. Grawert.

8499 Richard A. Ferrell. *Time-dependent Hartree-Fock theory of nuclear collective oscillations.* Phys. Rev. (2) **107**, 1631—1634, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (College Park, Maryl., Univ.) Eine Theorie der kollektiven nuklearen Oszillationen wird gegeben, bei welcher eine Einführung zusätzlicher Koordinaten und Hilfsbedingungen nicht nötig ist. Die vorgeschlagene self-consistent Feldmethode wird auf den „atmenden“ kugelsymmetrischen Kern angewandt und führt auf einen Wert für die Frequenz der Schwingung, welcher genauer ist als ein kürzlich angegebener, der auf Grund einer Näherung der Anregung eines Nukleons gewonnen wurde. Beide Werte stimmen überein bei schwacher Nukleonen-Wechselwirkung. In Fällen, wo Nukleonenaustausch vernachlässigt werden kann, wird die neue Berechnung auf den einfachen Fall der klassischen Theorie kompressibler Flüssigkeiten zurückgeführt. Durch Anwendung einer Summenregel für elektrische Monopole, welche für $t = 0$, $T = 0$ Übergänge abgeleitet wird, zeigt sich, daß im allgemeinen die klassische Formel die Oszillationsfrequenz zu groß bestimmt. Von der Summenregel folgt ebenfalls, daß der 6,06 MeV O^+ -Zustand im O^{16} nur indirekt auf die Oszillation Einfluß nimmt, welche bei einer höheren Energie liegen muß. Leisinger.

8500 James J. Griffin and John A. Wheeler. *Collective motions in nuclei by the method of generator coordinates.* Phys. Rev. (2) **103**, 311—327, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Princeton, N. J., Univ.; Copenhagen, Denm., Inst. Theor. Phys.) Zunächst werden ein Überblick über die Methode der „Erzeugungskordinaten“ und ein Vergleich mit der Methode der „Produktwellenfunktionen“ gegeben. — Für ein A -Teilchen-System wird eine triviale Wellenfunktion der Form $\Psi(x_1, \dots, x_A) = \int \varphi(x_1, \dots, x_A; \alpha) f(\alpha) d\alpha$ konstruiert. Die vorläufige Funktion φ löst das Problem in einem „Konstruktionspotential“, das von einem „Deformationsparameter“ oder einer „Erzeugungskordinate“ α abhängt. Durch Faltung der Kollektivwellenfunktion („Erzeugungskfunktion“) $f(\alpha)$ mit φ wird eine Systemwellenfunktion Ψ erzeugt, die nur noch von den Koordinaten x_i der Teilchen abhängt. Bei der Integration verschwinden die α . In typischen Fällen, wenn $f(\alpha)$ nur ein oder zwei Knoten enthält, erzeugt sie in Ψ Knoten, die die kollektive kinetische

Energie beschreiben. Durch Variation erhält man eine Integralgleichung („Erzeugungswellenfunktion“) für die $f(\alpha)$, die für zwei Grenzfälle gelöst wird: Quadratische Näherung und δ -Funktion-Näherung. — Zum Schluß wird auf Probleme der effektiven Masse eingegangen. — (Praktisches Anwendungsbeispiel vgl. nachst. Ref.) Jörchel.

8501 James J. Griffin. *Oxygen-16 by the method of generator coordinates.* Phys. Rev. (2) **108**, 328—335, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.; Copenhagen, Dänm., Inst. Theor. Phys.) Nach der vorher (vgl. vorst. Ref.) beschriebenen Methode werden Dilatations- und Kollektivquadrupolanregungen im O^{16} -Kern behandelt. Man geht von angenommenen Zweikörperkräften aus und berechnet Steifheit, Trägheit und Frequenz der Kollektivbewegung. Numerische Ergebnisse für diese Größen werden angegeben. Ferner werden die experimentellen Daten bezüglich kollektiver 0^{+} - und 2^{+} -Zustände in O^{16} zusammengestellt und andere theoretische Behandlungen dieses Problems erörtert. Die Kollektivmodelle enthalten alle ein zu großes Matrixelement für den Zerfall des 6,06 MeV (0^{+})-Zustandes. Es wird gefolgert, daß dieser Zustand keine reine Dilatationsanregung, sondern ein Gemisch aus Dilatations- und Kollektivanregung darstellen dürfte. Ähnliche Betrachtungen gelten für den 6,91 MeV (2^{+})-Zustand. Jörchel.

8502 R. Thieberger and A. De-Shalit. *Binding energies of heavy nuclei.* Phys. Rev. (2) **108**, 378—383, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Rehovoth, Israel, Weizmann Inst. Sci.; Tel Aviv, Israel, Atom. Energy Comm.) Unter Benutzung der Nukleonenwellenfunktion nach der j-j-Kopplung-Schalenmodellnäherung werden die Kernbindungsenergien schwerer Kerne aus einer allgemeinen ladungsunabhängigen Zweikörper-Wechselwirkung, die Zentralkräfte, wechselseitige Spinbahnkopplung, Tensorkräfte usw. einschließen kann, berechnet. Die gewonnenen Formeln lassen sich den experimentellen Daten mit hoher Genauigkeit anpassen. Jörchel.

8503 H. Suura. *Contribution of recoil to charge distribution of nucleons.* Phys. Rev. (2) **108**, 470—476, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) Zunächst werden die mittleren quadratischen Radien der Ladungsverteilung von Nukleonen in geschlossener Form in Termen der Mesonenfeldoperatoren abgeleitet. Das gelingt mit Hilfe einer relativistischen Einnukleonentheorie und durch Eliminierung der translatorischen Freiheitsgrade des Nukleons, indem vom Impulsgleichgewicht zwischen Nukleon und Mesonenfeld im Ruhesystem Gebrauch gemacht wird. Bei der Berechnung wird die Pionenverteilung benutzt, wie sie von einer Modifikation der „Ausgedehnte-Quellen-Theorie“ von CHEW geliefert wird. Eine derartige Theorie leitet sich aus der ursprünglichen Einnukleonentheorie durch eine Entwicklung nach umgekehrten Potenzen der Nukleonenmasse ab. — Es zeigt sich, daß der Radius des Nukleonenrumpfes, der allein vom Rückstoß herrührt, viel kleiner als der Wert ist, der aus Elektron-Proton-Streuversuchen abgeleitet wurde ($0,77 \cdot 10^{-13}$ cm). Andererseits ist die Rückstoßkorrektur für die statische Ladungsverteilung der Pionenwolke negativ und so groß, daß sie den Pionenradius selber beinahe aufhebt. Jörchel.

8504 W. E. Frahn and R. H. Lemmer. *Non-static effects on individual nucleons in a spheroidal potential.* Nuovo Cim. (10) **6**, 664—673, 1957, Nr. 3. (1. Sept.) (Pretoria, S. A., C. S. I. R., Nat. Phys. Res. Lab., Nucl. Phys. Div.) Unter Annahme eines anisotropen Oszillator-Potentials werden durch Störungsrechnung die nichtstatischen Effekte auf die Bewegung einzelner Nukleonen in deformierten Kernen (Quadrupol-Moment) die Anisotropie des fundamentalen Potentials nicht so stark sein muß wie in der statischen Näherung. Just.

8505 Y. Nogami. *On the charge distribution of the nucleon.* Nuovo Cim. (10) **6**, 985—988, 1957, Nr. 4. (1. Okt.) (Sakai, Univ. Osaka Prefect., Dep. Phys.) Es wird versucht, den mittleren Querschnitt der Ladungsverteilung von Proton und Neutron auf der Basis der Pion-Nukleon-Wechselwirkung nach der Methode der kovarianten Störung kombiniert mit einem Cut-off-Verfahren zu berechnen. Das Ergebnis stimmt mit den experimentell gefundenen Werten nicht überein. Vf. zeigt, daß auch die Berücksichtigung der „Neuen Teilchen“ K , Z , Λ an dieser Diskrepanz nichts zu ändern vermag. H. D. Schulz.

8506 J. J. Swart, R. E. Marshak and P. S. Signell. *Effect of the spin-orbit potential on the magnetic moment of the deuteron.* Nuovo Cim. (10) **6**, 1189—1192, 1957, Nr. 5. (1. Nov.) (Rochester, New York, Univ. Rochester.) Es wird gezeigt, daß entgegen den Rechnungen von FESHBACH (in Veröffentlichung) auf Grund der verfügbaren Daten zur Nukleon-Nukleon-Streuung bis 150 MeV die Annahme eines starken, anziehenden Spin-Bahn-Potentials kurzer Reichweite (zusätzlich zum GARTENHAUS-Potential) kein ernsthaftes Dilemma für die Erklärung der Größe des magnetischen Moments des Deuterons bedeutet. Reich.

8507 D. D. Ivanenko and B. K. Kerimov. *Two-nucleon potential of intermolecular type and nuclear saturation.* Soviet Phys.-JETP **4**, 417—424, 1957, Nr. 3. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 105—112, 1956, Juli.) (Moscow, State Univ.) Auf der Grundlage eines Zwei-Nukleonen-Wechselwirkungs-Potentials vom Typ des intermolekularen LENNARD-JONES-Potentials wird das statistische Modell des Kerns mit gleichförmiger Nukleonendichteverteilung behandelt. Es zeigt sich, daß man bei geeigneter Wahl der Potentialparameter eine Sättigung der Bindungsenergie bei einer normalen, dem Gleichgewicht des Kernradius entsprechenden Nukleonendichte erhält, während das YUKAWA-Potential beim statistischen Modell zu keiner Stabilität führt.

Jörchel.

8508 S. J. Bliel. *The binding energy of ^8Be and ^{12}C .* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 866—876, 1957, Nr. 12 (Nr. 456A). (1. Dez.) (London, Univ. Coll., Dep. Phys.) Ein gruppentheoretisches Verfahren für die Auswertung der bei der Anwendung der Methode der resonating group structure von WHEELER auf das α -Teilchenmodell der 4n-Kerne auftretenden Integrale wird allgemein entwickelt und speziell auf Be^8 und C^{12} angewendet. Dabei werden GAUSSsche Wellenfunktionen und ein GAUSSsches Zentralpotential benutzt. Die Verwendung einer YUKAWA-Wechselwirkung läßt keinen Vorteil erwarten. Bezüglich der Austauschkräfte liefert symmetrische Wechselwirkung gar keine Bindung, SERBER-Wechselwirkung eine zu hohe Bindungsenergie. Jedoch gibt die gleiche Mischung von etwas über 30 % symmetrischer Kraft und etwas weniger als 70 % SERBER-Kraft sowohl für Be^8 als auch für C^{12} die richtige Bindungsenergie.

G. Schumann.

8509 P. M. Endt, W. W. Buechner, C. M. Braams, C. H. Paris and A. Sperduto. *Atomic masses in the S-Ti region from precision Q-value measurements.* Phys. Rev. (2) **105**, 1002—1005, 1957, Nr. 3. (1. Febr.) (Utrecht, Netherl., Rijksuniv., Phys. Lab.; Cambridge, Mass., Inst. Technol., Phys. Dep., Lab. Nucl. Sci.) Vff. errechneten die Massen von 27 Kernen von S^{32} bis Ti^{48} auf Grund sehr genauer Q-Wert-Messungen. Als Bezugspunkt diente die von NIER und Mitarbeitern veröffentlichte Masse des Kerns S^{32} . Ein Vergleich mit den aus massenspektrographischen Messungen gewonnenen Werten zeigt keine systematischen Abweichungen, wohl aber in Einzelfällen Unterschiede bis zu 0,2 mME.

Taubert.

8510 W. H. Johnson jr. and A. O. Nier. *Atomic masses in the region xenon to europium.* Phys. Rev. (2) **105**, 1014—1023, 1957, Nr. 3. (1. Febr.) (Minneapolis,

Minn., Univ., Dep. Phys.) Vff. berechneten die Massen von 36 Kernen mit $130 \leq A \leq 154$ und $54 \leq Z \leq 63$ aus eigenen massenspektrographischen Messungen unter Benutzung einer neuen Nullmethode für die Messung von Dubletttabständen (GIESE und COLLINS, Ber. 35, 1749, 1956). Durch Kombination dieser Ergebnisse mit Q-Werten und β -Energien konnten außerdem die Massen von 41 radioaktiven Kernen ermittelt werden. Es wurden berechnet: Mittlere Bindungsenergie pro Nukleon, Bindungsenergie des letzten Nukleons und Paarbildungsenergie. Die Ergebnisse ermöglichen ein genaues Studium der Schalen-auffüllung bei $N = 82$.
Taubert.

8511 W. H. Johnson jr. and V. B. Bhanot. *Neutron separation energies and pairing energies for heavy nuclei*. Phys. Rev. (2) 107, 1669—1673, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (Minneapolis, Minn., Univ., School Phys.) Mit einem 6-inch doppelt-fokussierenden Massenspektrometer wurden 32 Massendifferenzen zwischen benachbarten Isotopen von Elementen mit geradem Z im Bereich $Z = 64 \cdots 82$ gemessen. Aus den Ergebnissen wurden die Neutronen-Bindungsenergien und die Neutronen-Paarungsenergien berechnet.
Taubert.

8512 K. S. Quisenberry, C. F. Giese and J. L. Benson. *Atomic masses of H^1 , C^{12} and S^{32}* . Phys. Rev. (2) 107, 1664—1667, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (Minneapolis, Minn., Univ.) Mit einem 16-inch doppeltfokussierenden Massenspektrometer wurden aus mehreren Dublettmessungen die Massen von H^1 , C^{12} und S^{32} neu bestimmt. Dabei diente insbesondere das Dublett $\frac{1}{2} C_4H_4O - H_2O_2$ zum direkten Anschluß der Masse C^{12} an die des O^{16} -Standards. Die resultierenden Massen waren: $H^1 = 1,008\ 1451 \pm 2$, $C^{12} = 12,003\ 8156 \pm 4$ und $S^{32} = 31,982\ 2388 \pm 9$ ME.
Taubert.

8513 Jeremy Bernstein. *Charge density in the deuteron*. Phys. Rev. (2) 103, 349 bis 352, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Nucl. Lab.) Die phänomenologische Theorie der Deuteron-Ladungsverteilung wird unter Berücksichtigung endlicher Kerngröße erörtert und auf das Deuteron-Quadrupolmoment, die energiearme Photokernreaktion $\gamma + d \rightarrow n + p$ sowie die elastische Elektron-Deuteron-Streuung angewandt. Es zeigt sich, daß diese Erscheinungen unter einfachen Annahmen konsistent phänomenologisch behandelt werden können.
Jörchel.

8514 M. E. Rose. *Statistical tensors for oriented nuclei*. Phys. Rev. (2) 103, 362—365, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Einige Eigenschaften der von FANO eingeführten statistischen Tensoren, die die Winkelverteilung der von orientierten Kernen emittierten Strahlung beschreiben, werden erörtert. Vf. beschränkt sich dabei auf den Fall einer axialen Symmetrie in der die Orientierung bewirkenden Spin-HAMILTON-Funktion. Die die statistischen Tensoren definierenden irreduziblen Tensoren werden mit den bekannten in der Spinkopplung auftretenden Tensoren identifiziert. Dadurch wird eine leichte Berechnung der Matrixelemente der ersten möglich. Schließlich wird die Temperaturabhängigkeit der statistischen Tensoren für den Fall kleiner Spinkopplung erörtert.
Jörchel.

8515 Klaus Clusius und Hans-Ulrich Hostettler. *Das Trennrohr. XIX. Zur Anreicherung der Isotope ^{79}Br und ^{81}Br* . Z. Naturf. 12a, 974—982, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Zürich, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Zur Trennung der Bromisotope Br^{79} und Br^{81} mit Hilfe der Thermodiffusionsmethode wurde HBr als Trennrohr-füllgas benutzt. Eine Störung tritt durch die Dissoziation des HBr in H_2 und Br_2 ein. Der Dissoziationsgrad kann jedoch durch Zusatz kleiner Wasserstoffmengen erheblich zurückgedrängt werden. Die tatsächlich benötigten Wasserstoff-Zusatzmengen sind beträchtlich kleiner als die thermodynamisch berechneten. Die Ursache hierfür liegt in einem reaktionskinetischen Effekt. Das durch

heterogene Katalyse am heißen Platindraht gebildete Brom diffundiert zur kalten Wand und bildet mit dem H_2 -Überschuß in einer homogenen Kettenreaktion HBr zurück. Ein Zusatz von 3% H_2 genügt, um selbst bei einer Drahttemperatur von $1300^\circ K$ die Störungen durch die Dissoziation des HBr zu vermeiden. Es wurden Versuchsanlagen von 10 und 13 m Länge benutzt. Die maximale Anreicherung des Br^{79} betrug 84,5%, die des Br^{81} 63,8%. Ferner wird gezeigt, daß sich Bromwasserstoff als Hilfsgas für die Anreicherung der leichtesten Kryptonisotope bewährt.

Beckey.

8516 J. E. Lovett and J. O. Roberts. *New ways in isotopic analysis of uranium.* Nucleonics 15, 1957, Nr. 7, (Juli.) S. 72—75. (Washington, D. C., US Atomic En. Commission.) Die Ergebnisse der Erprobung verschiedener Methoden zur Isotopenanalyse von Uranproben werden in bezug auf ihre Genauigkeit, ihren Anwendungsbereich von U-235-Prozentgehalten und ihre sonstigen Vor- und Nachteile diskutiert: Massenspektrometrie, optische Emissionsspektrographie, Neutronenaktivierung oder -absorption, γ - oder α -Spektrometrie. Die Massenspektrometrie scheint vorläufig die Standardmethode zu bleiben.

W. Schneider.

8517 Marcel Nicolet. *The aeronomic problem of helium.* Ann. Géophys. 13, 1—21, 1957, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Uccle, Dep. Radiation, Royal Meteorol. Inst. Belgium.) He^4 entsteht beim radioaktiven Zerfall von U und Th, He^3 durch die Wirkung der Ultrastrahlung in der Atmosphäre. Die derzeitige Konzentration beider Gase liegt bei nur 1/2000 des Wertes, den man seit Bildung der Erdatmosphäre erwarten sollte. Es müssen also beide Gase in den interplanetarischen Raum abwandern. Berechnet man das Entweichen, so ergibt sich für He^3 ein viel größerer Verlust als für He^4 ; es gelingt nicht eine Temperatur für die Tropopause zu finden, bei der He^4 noch ausreichend und He^3 nicht zu schnell entweichen. Es wird daraus geschlossen, daß der Aufwärtsfluß beider Isotope nicht unabhängig ist, sondern ein Austausch (mixing) besteht, der zu einer Angleichung der effektiven Aufwärtsbewegung führt.

Rawer.

8518 Don B. Lichtenberg and Marc H. Ross. *Pion contribution to hyperon-nucleon forces.* Phys. Rev. (2) 107, 1714—1721, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (Bloomington, Ind., Univ.) Unter der Annahme, daß die Kräfte zwischen Hyperonen und Nukleonen auf dem Austausch von Pionen beruhen, wird eine Berechnung dieser Kräfte durchgeführt. Die Λ und Σ werden mit dem Spin 1/2 und derselben Parität angesetzt. Die HAMILTON-Funktion wird wie die bei dem statischen Modell der Pion-Nukleonkopplung angesetzt, ausgenommen in den Unterschieden des Isotopenspins und in der Stärke der Kopplung. Es werden alle üblichen Näherungen durchgeführt, die bei der Ermittlung des Nukleon-Nukleon-Potentials gemacht werden, obgleich im Fall, daß alle Pion-Baryon-Kopplungskonstanten gleich sind, die Hyperon-Nukleon-Potentiale lineare Kombinationen der beobachteten Nukleon-Nukleon-Potentiale sind. Die Konstante der Pion-Hyperon-Kopplung wird durch Vergleich mit den Potentialen aus der Analyse der Hyperfragmentdaten gewonnen. Der sich ergebende Wert ist nahezu der gleiche wie bei der Pion-Nukleon-Kopplung. Die Wirkungsquerschnitte der elastischen Hyperon-Nukleon und $\Lambda + N \rightarrow \Sigma + N$ -Streuung werden ermittelt. Die Ergebnisse sind mit den Experimenten verträglich.

Leisinger.

8519 G. Breit. *Energy dependence of reactions at thresholds.* Phys. Rev. (2) 107, 1612—1615, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (New Haven, Conn., Yale Univ.) Als Weiterentwicklung der WIGNERSchen Arbeit auf diesem Gebiet wird das Verhalten nuklearer Reaktionen an Schwellen diskutiert, indem der Formalismus der R-Matrix mit besonderer Beachtung von Schwellen in einem besonderen Kanal und deren Einfluß auf die Energieabhängigkeit in einem anderen Kanal behandelt

wird. Zusätzlich zu dem charakteristischen Verhalten für $L = 0$, $Z_1, Z_2 = 0$ kann man einen anderen Typ der Auftragung von Wirkungsquerschnitt gegen Energie angeben. Der zweite Typ unterscheidet sich vom ersten durch einen Vorzeichenwechsel des zusätzlichen Effektes auf der einen Seite der Schwelle. Leisinger.

8520 J. Varma and W. Jack. *The reaction $^{24}\text{Mg}(p, \gamma)^{25}\text{Al}$ at the 418 keV resonance.* Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 100—108, 1958, Nr. 1 (Nr. 457). (1. Jan.) (Glasgow, Univ., Nat. Philos. Dep.) Mit zwei NaJ(Tl)-Kristallen und einem 80-Kanal-Analysator wurden die γ -Emission sowie Koinzidenzen, Winkelverteilungen und Winkelkorrelationen gemessen. Für die unteren Anregungszustände des Al 25 werden ein Niveauschema sowie Spin- und Paritäts-Zuordnungen aufgestellt. Die gefundenen Mischungsverhältnisse M1 : E 2 stimmen nicht mit früheren Angaben überein. Die vergleichbaren Intensitätsverhältnisse zwischen M1- und E 2-Übergängen lassen den Ursprung dieser Niveaus in der Kollektivbewegung des Kerns vermuten. Es zeigt sich aber, daß die Auswahlregeln für K nach BOHR-MOTTESON nicht überall klar in den Beobachtungen herauskommen. Die 421 ± 4 keV-Resonanz hat eine Breite von < 1 keV. Die relativen Intensitäten der auftretenden γ -Übergänge 2,71; 2,26; 1,81; 1,36; 0,89 MeV betrugen 1:1,5:0,4:0,5:2,2. G. Schumann.

8521 P. Brix und E. K. Maschke. *Wirkungsquerschnitt der $\text{O}^{16}(\gamma, p)$ -Reaktion bei 28 MeV.* Z. Naturf. **12a**, 1013—1014, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Heidelberg, Univ., I. Phys. Inst.) Zweck der Untersuchung war es, den (γ, p) -Querschnitt des O^{16} bis zu höheren Energien als vorher zu messen. Dazu wurde Sauerstoffgas mit der Bremsstrahlung eines auf 32 MeV eingestellten Betatrons bestrahlt. Die Reaktionsprotonen wurden in 200 μ dicken C 2-Emulsionen nachgewiesen. Die Dosis wurde über den Prozeß $\text{C}^{12}(\gamma, n)\text{C}^{11}$ mit Ausmessen der erzeugten C^{11} -Aktivität bestimmt. Das (abgebildete) Photoprotonenspektrum von $\text{O}^{16}(\gamma, p)$ hat ein Maximum bei 11,2 MeV Protonenenergie. Neu ist die große Zahl von Protonen mit Energien größer als 14 MeV. Um 15 MeV Protonenenergie entsprechend etwa 28 MeV Gamma-Energie beträgt der Querschnitt 2,3 mbarn. Daniel.

8522 B. Čujec-Dobovišek. *The mechanism of the reaction $^{16}\text{O}(\gamma, 4\alpha)$.* Rep. J. Stefan Inst. (jugosl.) **3**, 61—77, 1956, Okt.). Der Mechanismus der Reaktion $^{16}\text{O}(\gamma, 4\alpha)$ wurde durch Bestrahlung von Kernspurplatten mit der Bremsstrahlung eines 32 MeV Betatrons untersucht. 142 durch diese Reaktion entstandene Sterne wurden ausgemessen. Ein deutlicher Wechsel im Mechanismus wurde bei einer Photonenenergie von etwa 24 MeV beobachtet. Bei $E_\gamma < 24$ MeV verläuft die Reaktion zu etwa 50 % der Fälle über den 9,6 und 10,8 MeV-Zustand des ^{12}C und den Grundzustand des ^8Be . Für die restlichen 50 % konnte kein einheitlicher Mechanismus bestimmt werden, angenommen wird ein Verlauf über den 12,76 MeV Zustand des ^{12}C und den 3 MeV Zustand des ^8Be , doch ist ein direkter Zerfall in vier α -Teilchen ebenso möglich. Bei $E_\gamma > 24$ MeV verläuft die Reaktion zu 80 bis 90 % über den 16,1 MeV-Zustand des ^{12}C und den 3 MeV-Zustand des ^8Be , während die restlichen 20 bis 10 % über den Grundzustand des ^8Be führen. Winkel-Verteilungen und -Korrelationen beim Übergang in den 16,1 MeV-Zustand des ^{12}C und den 3 MeV-Zustand des ^8Be wurden bestimmt und mit theoretischen Werten verglichen. Der Wechsel im Reaktionsmechanismus bei etwa 24 MeV läßt sich durch die Auswahlregeln des isotopie spins erklären. H. M. Weiß.

8523 E. K. Hulet, R. W. Hoff, H. R. Bowman and M. C. Michel. *Thermal-neutron fission cross sections for isotopes of plutonium, americium and curium.* Phys. Rev. (2) **107**, 1294—1296, 1957, Nr. 5. (1. Sept.) (Livermore, Calif., Univ.,

Rad. Lab.) In der thermischen Säule des MTR wurden folgende Spaltquerschnitte gemessen: Pu^{238} , $18,4 \pm 0,9$ barn; Am^{241} , $3,13 \pm 0,15$ barns; Am^{243} , 6390 ± 500 barns; Am^{243} , $0,072$ barns; Cm^{243} , 690 ± 50 barns; Cm^{245} , 1880 ± 150 barns. Außerdem wurde ein Pileneutronen-Absorptionsquerschnitt von 520 ± 40 barns für Pu^{238} gemessen.

Knecht.

8524 S. R. Gunn, H. G. Hicks, H. B. Levy and P. C. Stevenson. *Calorimetric determination of the average total kinetic energy of fragments from fission of U^{235}* . Phys. Rev. (2) 107, 1642—1645, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (Livermore, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Die kalorimetrische Messung der Spaltfragmentenergie ergab den Wert 166 ± 2 MeV. Dieser Wert ist in sehr guter Übereinstimmung mit anderen Messungen. Die Korrektur auf β -Absorption wird beschrieben. Durch eine radiochemische Analyse des Mo^{99} wurde die Zahl der Spaltungen in der U^{235} -Probe bestimmt. Die Halbwertszeit von Mo^{99} ergab sich zu $(66,00 \pm 0,15)$ h.

Knecht.

8525 William E. Stein. *Velocities of fragment pairs from U^{233} , U^{235} and Pu^{239} fission*. Phys. Rev. (2) 108, 94—98, 1957, Nr. 1. (1. Okt.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) Nach einer Flugzeitmethode wurden die Geschwindigkeiten von Fragmentpaaren aus der Spaltung von U^{233} , U^{235} und Pu^{239} gemessen. Die primären Massen und Energien der Spaltstücke wurden nach dem Prinzip der Erhaltung von Masse und Impuls bestimmt. Bei symmetrischer Spaltung wurde eine etwas kleinere totale kinetische Energie beobachtet, was in Übereinstimmung ist mit früheren Ionisationskammermessungen. Die Energiebreite der Fragmente der Masse 97 ergab sich zu $8,1 \pm 1,6$ %.

Knecht.

8526 Clyde B. Fulmer and Bernard L. Cohen. *Magnetic analysis of the long-range particles from fission of U^{235}* . Phys. Rev. (2) 108, 370—372, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Mit einem hochauflösenden magnetischen Spektrographen wurden die weitreichenden Teilchen aus der Spaltung von U^{235} untersucht. Als Detektor diente ein CsJ(Tl) -Szintillator, dessen Impulshöhen im Vergleich mit den entsprechenden Hg-Daten zeigten, daß die Teilchen den gleichen Wert von e^2/m haben wie α -Teilchen. Die Energie-Reichweitebeziehung in Al ergab ein $m e^2$, das ebenfalls identisch ist mit dem Wert für α -Teilchen. Damit ist erwiesen, daß sowohl m als auch e identisch ist mit den entsprechenden Werten von α -Teilchen. Die gemessene Energieverteilung mit einem Maximum bei 15 MeV ist in Einklang mit früher gemessenen Verteilungen. Die Form der Energieverteilung weist darauf hin, daß die α -Teilchen im Augenblick der Spaltung entstehen und nicht vor oder nach dem Spaltprozeß. Bei 310 Spaltungen wurde im Mittel ein α -Teilchen beobachtet. Diese Zahl scheint jedoch vom Spektrum der spaltenden Pile-Neutronen abhängig zu sein. Die Spaltexperimente wurden im Zentrum des ORNL-Graphitreaktors ausgeführt.

Knecht.

8527 A. B. Smith, P. R. Fields and J. H. Roberts. *Spontaneous fission neutron spectrum of Cf^{252}* . Phys. Rev. (2) 108, 441—443, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.; Evanston, Ill., Univ.) Es wurde das Neutronenspektrum aus der spontanen Spaltung von Cf^{252} von 0,2 bis 7,0 MeV gemessen. Der energiearme Teil des Spektrums wurde nach der Flugzeitmethode untersucht, während die energiereichen Neutronen über die Rückstoßprotonen in Photoemulsionen gemessen wurden. Das Spektrum kann innerhalb der experimentellen Genauigkeit durch die empirische Beziehung $N(E) \sim \exp[-0,88 \cdot E \text{ (MeV)}] \cdot \sin[2,0 \cdot E \text{ (MeV)}]^{1/2}$ beschrieben werden. Die Ergebnisse werden verglichen mit dem theoretisch bestimmten Spektrum.

Knecht.

8528 N. S. Ivanova. *Mean excitation energy of fissioning uranium nuclei on absorption of slow π -mesons*. Soviet Phys.-JETP 4, 597—598, 1957, Nr. 4. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) 31, 693—694, 1956, Okt.) (Acad.

Sci. USSR, Radio Inst.) Es wird die mittlere Anregungsenergie von spaltenden Urankernen durch Reichweitmessung der Kernbruchstücke bestimmt. Die Spaltung wurde mit langsamen π -Mesonen und mit 140 MeV-Protonen induziert. Die beiden Reichweiteverteilungen haben ein ausgeprägtes Maximum und sind praktisch identisch. Da bei Spaltung mit Nukleonen und für Anregungsenergien < 50 MeV von anderen Autoren zwei weitere Maxima beobachtet wurden, ist die mittlere Anregungsenergie sicher größer als 50 MeV. Da die mittlere Anzahl abdampfender geladener Teilchen bei Spaltung mit π -Mesonen kleiner ist als bei Spaltung mit 140 MeV-Protonen (mittlere Anregungsenergie ca. 80 MeV), ist mit 80 MeV eine obere Grenze der mittleren Anregungsenergie bei π -induzierter Spaltung gegeben. Den Spaltmechanismus mit π -Mesonen kann man folgendermaßen charakterisieren: Bei der Absorption eines π in einem schweren Kern ist die Wechselwirkung des Mesons mit einem Nukleonenpaar an der Oberfläche des Kerns am wahrscheinlichsten. Dann ist es auch am wahrscheinlichsten, daß nur eines der beiden Nukleonen den Kern passiert. Daraus folgt die mittlere Anregungsenergie von 70 MeV, da jedes der beiden Nukleonen etwa 70 MeV erhält.

Knecht.

8529 V. I. Ostroumov and N. A. Perfilov. *Angular distribution of the uranium fission fragments produced by high-energy neutrons*. Soviet Phys.-JETP 4, 603 bis 604, 1957, Nr. 4. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) 31, 716 bis 717, 1956, Okt.) Es wurde die Winkelverteilung von Uranspaltstücken relativ zur Einfallrichtung sehr energiereicher Neutronen mit Hilfe von Photoplatten gemessen. Die Neutronen wurden durch Ladungsaustausch zwischen 680 MeV-Protonen und einem Berylliumtarget erhalten. Die Photoemulsion war mit Uransalz imprägniert und wurde bei der Exposition mit der Plattenebene parallel zum einfallenden Strahl gestellt. Die Verbindungslinie zwischen den Endpunkten der beiden Fragmentspuren sowie die Einfallrichtung der Neutronen definierten den gesuchten Winkel. Der Anisotropiekoeffizient, der gegeben ist durch das Verhältnis von Anzahl der Ereignisse mit Winkeln zwischen 45° und 90° zur Anzahl der Ereignisse zwischen 0° und 45° beträgt 0,90 für einfache Spaltungen und 1,18 für Spaltungen mit begleitender Emission geladener Teilchen (Sterne). Die parallele Anisotropie für einfache Spaltungen ist in Einklang mit Ergebnissen mit 14 MeV-Neutronen, die senkrechte Anisotropie für „Sternspaltungen“ ist in Einklang mit den Beobachtungen mit 460 bzw. 660 MeV-Protonen. Knecht.

8530 A. H. W. Aten jr. and A. C. Pieterse. *Formation and properties of selenium 71*. Physica, s Grav. 23, 799—800, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Amsterdam, Inst. kernphys. Onderzoek.) Das radioaktive Isotop ^{71}Se wurde über die Reaktion $^{70}\text{Ge} (\alpha\ n\ 3)\ ^{71}\text{Se}$ unter Beschuß eines GeO_2 Targets mit 52 MeV He^{++} hergestellt. Es wurden Positronen von $(4,5 \pm 0,5)$ min als Zerfallsteilchen nachgewiesen. Daneben waren anwesend: Positronen vom ^{73}Se (44 min)? und ^{73}Se (7,1 h). Durch Vergleich mit Standardabsorptionskurven ergab sich die maximale β^+ -Energie vom ^{71}Se zu 3,4 MeV. Daraus ergibt sich unter Verwendung theoretischer Erwägungen und von Daten aus Nachbarkernen eine Anregungsenergie des ^{71}Se von 4,8 MeV.

Leisinger.

8531 Harmon Craig. *Distribution production rate and possible solar origin of natural tritium*. Phys. Rev. (2) 105, 1125—1127, 1957, Nr. 3. (1. Febr.) (La Jolla, Calif., Univ., Scripps. Inst. Oceanogr.) Aus der Kenntnis des Wirkungsquerschnittes für die Tritiumbildung aus Stickstoff und Sauerstoff durch die Primärkomponente der Höhenstrahlung läßt sich die Tritiumentstehung zu 0,2 Tritiumatomen pro s und cm^2 Erdoberfläche abschätzen. Vf. zeigt, daß dieser Prozeß nicht ausreicht, um die natürliche Tritiumkonzentration zu erklären. Vf. sieht in der Sonne eine mögliche außerirdische Tritiumquelle.

Taubert.

8532 F. S. Stephens jr., Frank Asaro, Saadia Amiel and I. Perlman. *Plutonium-237 m, another case of E 3 isomerism for neutron number 143.* Phys. Rev. (2) **107**, 1456—1458, 1957, Nr. 5. (1. Sept.) (Berkeley, Calif., Univ., Rad. Lab.) Das Pu-237 m wurde auf folgendem Wege hergestellt: Pu-239 wurde mit 32 MeV Alphateilchen beschossen. Das entstandene Cm-241 wandelt sich durch Elektroneneinfang in Pu-237 um. Die Zerfallsrate vom Pu-237 und das Photonenpektrum mit einem Maximum von 145 keV der isomeren Umwandlung wurden bestimmt. Der E 3-Übergang im Plutonium geht von einem Zustand $1/2 + (6,3,1)$ mit einer mittleren Lebensdauer von 0,18 s, in einen $7/2-(7,4,3)$ Zustand über.

Leisinger.

8533 H. E. Gove and A. E. Litherland. *Comparison of the mirror nuclei Mg^{25} and Al^{25} .* Phys. Rev. (2) **107**, 1458—1459, 1957, Nr. 5. (1. Sept.) (Chalk, River, Can., Atom. Energy Lim., Phys. Div., Lab.) Von dreizehn Zuständen der Spiegelkerne Mg^{25} und Al^{25} werden mit einiger Willkür Spin und Parität identifiziert. Das Feld fehlender experimenteller Unterlagen wird aufgezeichnet.

Leisinger.

8534 N. P. Heydenburg, G. F. Pieper and C. E. Anderson. *Coulomb excitation of krypton.* Phys. Rev. (2) **108**, 106—107, 1957, Nr. 1. (1. Okt.) (Washington, D. C., Carnegie Inst., Dep. Terr. Magn.; New Haven, Conn., Yale Univ.) An zwei Kryptonproben mit stark angereichertem Anteil der leichten Isotope werden COULOMB-Anregungen untersucht, die durch Beschuß mit α -Teilchen der Energie 6,1 und 6,6 MeV erzeugt werden. Die Energien der angeregten Zustände werden durch Analyse der γ -Strahlung bestimmt und den einzelnen Isotopen eindeutig zugeordnet. Es zeigt sich, daß man für das einzige ug-Isotop Kr^{83} keine γ -Strahlung findet.

Staudt.

8535 A. Stolovy and J. A. Harvey. *Radiation widths of levels in nuclei near closed shells.* Phys. Rev. (2) **108**, 353—361, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Die Änderungen in den Strahlungsbreiten der Kernenergieniveaus von Isotopen in den Bereichen magischer Neutronenzahlen, in denen die Schwankungen der Niveaubstände und der Neutronenbindungsenergien am größten sind, wurden experimentell bestimmt. Die Ergebnisse zeigen, daß die Schwankungen der Strahlungsbreiten klein sind verglichen mit den starken Schwankungen der Neutronenstreibreiten, daß sie (wie im wesentlichen von der Theorie von BLATT und WEISSKOPF verlangt) schwach vom Niveaubstand und stark von der effektiven Niveauanregungsenergie abhängen und daß bei den abgeschlossenen Schalen mit 82 und 126 Neutronen besonders große Abweichungen von der von HUGHES und HARVEY 1954 angegebenen Geraden im Strahlungsbreiten-Atomgewicht-Diagramm auftreten. Die Ergebnisse werden mit Vorhersagen auf Grund halbempirischer Formeln verglichen.

Jörchel.

8536 Per Olof Fröman and Hans Ryde. *An investigation of the decay scheme of Ta^{182} by means of a coincidence scintillation spectrometer.* Ark. Fys. **12**, 399—413, 1957, Nr. 5. (5. Sept.) (Lund, Sweden, Univ., Dep. Phys.) Das Ta^{182} wurde durch die Reaktion $Ta^{181}(n, \gamma)$ erzeugt und als Fluorid verwendet. Die Auflösung der früher von JOHANSSON und ALMQUIST (Ark. Fys. **5**, 427, 1952) beschriebenen Apparatur betrug ca. 0,2 μ s. Bei jeder Messung war die Zahl der Koinzidenzimpulse mindestens 10^4 und die der Zufallskoinzidenzen höchstens 10 %. Für γ - γ -Koinzidenzen fanden NaJTI-Kristalle Verwendung, für β - γ -Koinzidenzen ein Anthracen- und ein NaJTI-Kristall. Die Ergebnisse bestätigen im wesentlichen das früher von anderen Autoren aufgestellte Zerfallsschema.

G. Schumann.

8537 A. G. W. Cameron. *Nuclear radiation widths.* Canad. J. Phys. **35**, 666—671, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Chalk River, Ontario, Atomic Energy Canada Ltd.) Unter

Benutzung der Formel von T. D. NEWTON über den Niveaubestand wurde die totale Strahlungsbreite nuklearer Energieniveaus ermittelt. Die einzige anzugleichende Konstante in dieser Berechnung ist der Normalisierungsfaktor, der durch Vergleich mit beobachteten Strahlungsbreiten bestimmt wurde. Die logarithmische mittlere Abweichung der beobachteten Strahlungsbreiten von den berechneten Werten ist danach gleich einem Faktor 1,37. Die berechneten Strahlungsbreiten werden für eine Anzahl Kerne in der Nähe des Tales der β -Stabilität bei Anregungsenergien, die der Energiefreigabe bei Neutroneneinfang entsprechen, dargeboten. Es zeigt sich, daß bei schweren Kernen mit großen Linienabständen die Strahlungsbreiten der elektrischen Dipolübergänge zum Grundzustand die nach der erwähnten Formel berechneten übersteigen können. Das entspricht der ungewöhnlichen Natur der Strahlungsübergänge im Blei.

Leisinger.

8538 A. C. Knipper. *Excited levels of cadmium 110.* Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 77—81, 1958, Nr. 1 (Nr. 457). (1. Jan.) (Oxford, Clarendon Lab.) Aus Koinzidenzen zwischen den γ -Linien ergaben sich Kaskadenbeziehungen, für die Winkelkorrelationen untersucht wurden. Ein Niveauschema wird angegeben. Zwischen einer Reihe von Niveaus des Cd^{110} und denen des Xe^{130} besteht eine Analogie: die Energien liegen dort ca. 15 % niedriger als bei Cd^{110} , und Spins und Paritäten scheinen in beiden Fällen dieselben zu sein. G. Schumann.

8539 B. van Nooljen, J. Konijn, A. Heyligers, J. F. van der Brugge and A. H. Wapstra. *On the decay of ^{48}Sc and ^{48}V .* Physica, 's Grav. **23**, 753—766, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Delft, T. H., Lab. tech. Phys.) Durch Winkelkorrelations- und Konversionskoeffizienten-Messungen wurden die Spins der beim Zerfall des ^{48}Sc und ^{48}V entstehenden Niveaus des ^{48}Ti bestimmt. Die Ergebnisse sind: Spin und Parität des 3,24 MeV-Niveaus ist 4^+ . Die γ -Energien betragen 986 ± 3 ; 1040 ± 3 ; 1314 ± 4 ; 2253 ± 15 keV. Die Grenzenergie des β -(β^+)-Spektrums des $\text{Sc } 48$ ($\text{V } 48$) ist 654 ± 7 keV (698 ± 4 keV). 55,6 \pm 0,8 % der $\text{V } 48$ -Zerfälle sind Positronenübergänge. Die Halbwertszeit des $\text{V } 48$ beträgt (16,15 \pm 0,17) d. Nöldeke.

8540 H. de Waard und O. I. Poppema. *Longitudinal polarization of beta-particles from ^{60}Co , ^{32}P and ^{170}Tm .* Physica, 's Grav. **24**, 597—598, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Groningen, Nederl. Ryksuniv. Natuurk. Lab.). Die longitudinale Polarisation wurde durch elektrostatische 90°-Ablenkung (Radius 12 cm) in eine transversale übergeführt, die durch Weitwinkelstreuung an einer Au-Folie erzeugte Asymmetrie mit zwei Szintillationszählern gemessen. Ergebnisse:

	Asymmetrie	Polarisationsgrad
Co^{60}	$1,125 \pm 0,03$	$— 0,49 \pm 0,11$
P^{32}	$1,11 \pm 0,025$	$— 0,50 \pm 0,11$
Tm^{170}	$1,10 \pm 0,036$	$— 0,35 \pm 0,11$

Die Werte für Co^{60} und P^{32} scheinen etwas kleiner als $|v/c|$ zu sein, was durch Depolarisation in der Streufläche bedingt sein könnte. Spin und Impuls der emittierten Elektronen sind sowohl bei den erlaubten Übergängen von Co^{60} und P^{32} als auch bei dem einfach verbotenen von Tm^{170} entgegengesetzt gerichtet. Es läßt sich nicht ausschließen, daß der Effekt für Tm^{170} dieselbe Größe hat wie für erlaubte Übergänge, da ein ziemlich dickes Präparat (1 mg/cm²) benutzt werden mußte. G. Schumann.

8541 R. Gatto. *Interference effects between members of parity doublets in the Lee-Yang theory.* Nuovo Cim. (10) **5**, 1021—1023, 1957, Nr. 5. (1. Mai.) (Rom, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Beobachtbare Folgerungen aus der (inzwischen überholten) Theorie der Paritäts-Doublets. Just.

8542 G. Lüders. *Verletzung der Spiegelungssymmetrie der Naturgesetze?* Naturwissenschaften **44**, 273—277, 1957, Nr. 9. (Mai.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys.) Nach einer Erläuterung der Problemstellung und der Vorgeschichte, die zu den Experimenten von C. S. Wu u. a. (Phys. Rev. **105**, 1413, 1957) führten, werden diese eingehend dargestellt und in einem Ausblick die sich daraus ergebenden Folgerungen für die relativistischen Feldtheorien diskutiert. Die erwähnten Experimente zeigen, daß außer der Spiegelungssymmetrie zumindest auch die Symmetrie bezüglich der Vertauschung von Teilchen und Antiteilchen verletzt ist; die Invarianz gegen Zeitumkehr müßte noch näher untersucht werden. Wagner.

8543 M. Morita and R. Salto Morita. *Time-reversal invariance and beta-gamma angular correlation.* Phys. Rev. (2) **107**, 1316—1321, 1957, Nr. 5. (1. Sept.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Dep. Phys.) Zu gleicher Zeit und unabhängig von R. B. Curtis and R. R. Lewis (nachst. Ref.) geben Vff. die Winkelkorrelationsfunktionen zwischen β - und γ -Strahlen ausgerichteter Kerne für erlaubte β -Übergänge ($\Delta I = 0$, no) und Quadrupol- γ -Strahlung an, mit deren Hilfe die Invarianz gegenüber Zeitumkehr bei β -Wechselwirkungen experimentell geprüft werden kann. Wenn die β -Wechselwirkungen nicht invariant gegenüber Zeitumkehr sind, weist die Winkelkorrelationsfunktion Asymmetrien auf: $W(\theta; \vartheta, +\varphi) \neq W(\theta; \vartheta, -\varphi)$ und $W(\theta; \vartheta, +\varphi; P) \neq W(\theta; \vartheta, -\varphi; P)$, wobei die Kernorientierung als Polarachse und die Polarwinkel des emittierten β -Teilchens durch θ , $\vartheta = 0$ und die Polarwinkel des γ -Quanten durch ϑ , φ gegeben werden. Mit P wird die zirkuläre Polarisation der γ -Quanten bezeichnet, wobei $P = +1$ (-1) für links (rechts) zirkular polarisierte Strahlung gelten soll. Die Asymmetrien sind von der Größenordnung p/W Im $\{c_{T^*C^*S} + c_{T^*C^*S} - c_{A^*C^*V} - c_{A^*C^*V}\}$. Wenn die zirkuläre Polarisation des γ -Quanten nicht beobachtet werden soll, ist die für das Experiment günstigste Geometrie durch ein rechtwinklig zu der durch Kernorientierung und γ -Impuls bestimmten Ebenewegfliegendes β -Teilchen bestimmt, während bei gleichzeitiger Bestimmung der zirkulären Polarisation die günstigste Geometrie durch jeweiliges Senkrechtstehen von Kernorientierung sowie von β - und γ -Impuls gegeben ist. In einer kurzen Übersicht wird diskutiert, welche Kombinationsmöglichkeiten der Kopplungskonstanten geeignet sind, um die Invarianz gegenüber Zeitumkehr experimentell zu prüfen. Andresen.

8544 R. B. Curtis and R. R. Lewis. *Beta-gamma correlations from oriented nuclei.* Phys. Rev. (2) **107**, 1381—1382, 1957, Nr. 5. (1. Sept.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) Vff. schlagen vor, die Messung der Korrelationsfunktion für β - γ -Übergänge an ausgerichteten Kernen zur experimentellen Prüfung der Zeitumkehr-Invarianz bei β -Wechselwirkungen zu benutzen. Gleichzeitig stellt ein solches Experiment einen empfindlichen Nachweis für den Typ der FERMI-Wechselwirkung (S oder V, bzw. S + V) dar; experimentell ist der Versuch eine relativ einfache Verallgemeinerung des ursprünglichen Experimentes von Wu u. a. (Phys. Rev. **105**, 1413, 1957) in dem die β - und γ -Verteilungen jeweils einzeln, jedoch nicht in Koinzidenz gemessen wurden. Die Korrelationsfunktion wird für erlaubte Übergänge ($\Delta I = 0$, no) in allgemeiner Form dargestellt und in bezug auf die experimentell möglichen Aussagen über Wechselwirkungen und Invarianz gegenüber Zeitumkehr diskutiert. Andresen.

8545 M. Morita. *Angular correlations between β rays and circularly polarized γ rays in triple cascade transitions.* Phys. Rev. (2) **107**, 1729—1730, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Dep. Phys.) Die Winkelkorrelationen zwischen emittierten β -Teilchen und zirkular polarisierten γ -Strahlen bei dreifach Kaskadenübergängen können Aufschluß über die relativen Größen

und Phasen der zehn Kopplungskonstanten C_i und C'_i ($i = S, V, T, A, P$) für β -Wechselwirkungen geben. Vf. gibt die Korrelationsfunktion für β -Teilchen und dem zirkular polarisierten ersten bzw. dem zweiten γ -Quant der Kaskade an, wobei jeweils ein γ -Quant nicht beobachtet werden soll. Die Formeln stellen eine Erweiterung der schon früher von M. MORITA (Ber. 36, 1177, 1957) angegebenen Korrelationsfunktionen für Dreifachkaskaden-Übergänge dar, bei deren Ableitung noch sämtliche C'_i als Null angenommen wurden. Andresen.

8546 F. Boehm and A. H. Wapstra. *β - α circular polarization correlation in Au^{198} and Co^{58}* . Phys. Rev. (2) 107, 1462, 1957, Nr. 5. (1. Sept.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Die Winkelverteilung zirkular polarisierter γ -Quanten, deren Richtung einen Winkel θ gegenüber einem vorher emittierten β -Teilchen bildet, wird durch $W(\theta, \pm) = 1 \pm A v/c \cos \theta$ (positives Vorzeichen für rechts-, negatives Vorzeichen für links zirkular polarisiertes γ -Quant) beschrieben. Vff. führten ihre Messungen an den β - γ -Kaskaden von Au^{198} und Co^{58} durch, die beide das Zerfallschema $2(\beta) 2(\gamma) 0$ besitzen. Der Asymmetrieparameter A wurde für Au^{198} zu $+0,52 \pm 0,09$; für Co^{58} zu $-0,14 \pm 0,07$ bestimmt. Andresen.

8547 E. M. Henley and B. A. Jacobsohn. *Time reversal in nuclear interactions*. Phys. Rev. (2) 108, 502—503, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Seattle, Wash., Univ., Dep. Phys.; Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Da Paritätserhaltung, Invarianz gegenüber Ladungskonjugation und vielleicht auch die Invarianz gegenüber Zeitumkehr bei schwachen Wechselwirkungen nicht erfüllt sind, ist die Frage interessant, wie weit diese Invarianzforderungen bei den starken Wechselwirkungen erfüllt sind. Experimentell bestätigt ist, daß durch Kernkräfte Zustände entgegengesetzter Parität mit Amplituden von höchstens 10^{-3} bis 10^{-4} gemischt werden. Hinsichtlich der Invarianz gegenüber Zeitumkehr bei starken Wechselwirkungen kann aus den gegenwärtigen experimentellen Daten nur geschlossen werden, daß die obere Grenze der Zumischung von Kernkräften, die ungerade in bezug auf Zeitumkehr sind, bei 10 bis 20 % liegt. Vff. geben eine Übersicht über die verschiedenen Möglichkeiten, die Invarianz gegenüber Zeitumkehr bei starken Wechselwirkungen experimentell zu bestätigen. Andresen.

8548 E. Ambler, R. W. Hayward, D. D. Hoppes and R. P. Hudson. *Absence of interference effects in the β decay of polarized Co^{56} and Co^{58} nuclei*. Phys. Rev. (2) 108, 503—505, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Die Messungen wurden im wesentlichen mit der früheren Apparatur von Wu et al. ausgeführt. Bei Co^{56} wurde die Beta-Asymmetrie, bei Co^{58} die Asymmetrie der Beta-Gamma-Richtungskorrelation gemessen. Die aus der Komplexität des Zerfallsschemas von Co^{56} herrührenden Schwierigkeiten werden ausführlich diskutiert. Die Resultate werden im Zusammenhang mit der Zweikomponenten- und der Zwillings-theorie des Neutrinos unter näherer Berücksichtigung von S-, T- und V-Wechselwirkung betrachtet. Co^{56} : Es wurde ein WU-Koeffizient $\alpha' = 0,221 \pm 0,021$ gemessen. Kombinationen unter Einfluß von A-Kopplung sind nicht verträglich mit den Experimenten. Co^{58} : Eine mögliche Erklärung für das schon früher beobachtete Fehlen von Interferenztermen bei der Beta-Asymmetrie ist, daß die gemischten Produkte von S- und T-Kopplungskoeffizienten imaginär sind. Das bedeutete Verletzung der Invarianz gegenüber Zeitumkehr. Das zu diesem Ende angestellte Korrelationsexperiment erbrachte keine große Asymmetrie der Korrelation ($-0,014 \pm 0,034$). Unter Annahme skalarer FERMI-Wechselwirkung und Gültigkeit der Zweikomponententheorie entsteht ein Widerspruch zu dem von GRIFFING und WHEATLEY angegebenen Mischungsverhältnis FERMI- zu GAMOW-TELLER-Wechselwirkung; dagegen sind die Resultate von BOEHM und WAPSTRA mit denen der Vff. in Übereinstimmung. Daniel.

8549 Hans Jörg Mang. *Zur Theorie des α -Zerfalls. (Insbesondere der Kerne in der Umgebung von Pb^{208} .)* Z. Phys. **148**, 582—592, 1957, Nr. 5. (22. Juli.) (Heidelberg, Univ., Inst. theor. Phys.) Zeitabhängiges Störungsverfahren zur Berechnung der Konstanten des α -Zerfalls aus den Wellenfunktionen von Anfangskern, Restkern und α -Teilchen. Die Zerfallskonstante ergibt sich als Produkt zweier Faktoren folgender Deutung: 1. Durchlässigkeit einer Potentialschwelle, 2. Wahrscheinlichkeit für das Vorhandensein einer Konfiguration Restkern plus α -Teilchen am Kernrand in der Ausgangskonfiguration. Auswertung der Formeln mit Schalenmodell-Wellenfunktionen. Anwendung auf die Zerfälle $^{211}Po \rightarrow ^{207}Pb$ und $^{212}Po \rightarrow ^{208}Pb$. Grawert.

8550 Per Olof Fröman. *Alpha decay of deformed nuclei.* K. danske vidensk. Selsk. (Dan. mat. Fys. Skr.) **1**, 1957, Nr. 3, S. 1—76. Das Problem der Feinstruktur für die α -Teilchen-Intensitäten wird auf Grund des kombinierten Kernmodells (unified model) behandelt. Entsprechend den möglichen Zerfallskanälen, bei denen der Endkern in verschiedenen Zuständen zurückbleibt, wird ein System gekoppelter Differenzialgleichungen für die radialen Wellenfunktionen erhalten, welches auf einen analytischen Näherungsausdruck für die Intensitäten der α -Gruppen führt. Die theoretischen Ergebnisse werden mit den experimentellen in einer ausführlichen Analyse verglichen. Dabei werden auch die Winkelverteilungen der α -Teilchen aus polarisierten Kernen betrachtet. Wagner.

8551 W. G. Smith, R. L. Robinson, J. H. Hamilton and L. M. Langer. *Beta decay of thulium-171.* Phys. Rev. (2) **107**, 1314—1315, 1957, Nr. 5. (1. Sept.) (Bloomington, Ind., Univ., Phys. Dep.) Der Zerfall von Tm^{171} (1,9a) wurde untersucht mit einem großen 180° -Magnetspektrometer mit inhomogenem Feld (Abschneidegrenze des Zählers unterhalb von 6 keV), einem Spektrographen mit permanentem Magnetfeld und einem Szintillationsspektrometer (Beta-Detektor plastischer Sandwich-Phosphor), das auch für Beta-Gamma-Koinzidenzmessungen benutzt wurde. Man fand zwei Beta-Kontinua, $96,5 \pm 1$ keV und etwa 30 keV, sowie die L-, M- und N-Konversionslinien eines Übergangs von $66,7 \pm 0,5$ keV. Betas von etwa 30 keV koinzidieren mit Gammas von etwa 60 keV. Die Intensität der weicheren Beta-Gruppe beträgt etwa 2 %. Nach den ft-Werten sind beide Beta-Komponenten einfach verboten. Die 67 keV-Gamma-Strahlung ist wahrscheinlich eine M1-E2-Mischung. Spin- und Paritätszuordnungen für die Niveaus werden diskutiert. Daniel.

8552 Alex E. S. Green. *Single electron shakeoff probability following the beta decay of krypton.* Phys. Rev. (2) **107**, 1646—1650, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (Tallahassee, Flor., State Univ., Dep. Phys.) Im Hinblick auf die experimentelle Untersuchung von SNEEL und PLEASANTON, in der gefunden wurde, daß das Tochteratom nach Beta-Zerfall von Krypton häufig hochgradig ionisiert zurückgelassen wird, war es von Interesse, eine Berechnung der „Abschüttel“-Wahrscheinlichkeit für alle äußersten besetzten Konfigurationen zu versuchen. Die Rechenmethode folgt im wesentlichen denen von MIGDAL, von FEINBERG, von LEVINGER u. a. Die Einzelheiten der Rechnung hängen beträchtlich von der Verfügbarkeit über HARTREE-Wellenfunktionen für Rb^+ ab. Neu gewonnen wurden analytische Näherungen der HARTREE-Funktionen. Die Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment ist ziemlich zufriedenstellend. Einige der hier eingeführten Neuerungen mögen auch für andere Berechnungen an Atomen nützlich sein. Daniel.

8553 A. Pytte.* *Circular polarization of internal bremsstrahlung.* Phys. Rev. (2) **107**, 1681—1685, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (Cambridge, Mass., Univ., Lyman Lab. Phys.) Mit der üblichen β -Wechselwirkung wird eine Berechnung der zirkular polarisierten Bremsstrahlung bei erlaubten β -Zerfällen durchgeführt. Die Polari-

sation nimmt von Null an zu bei kleinen Energien bis zu einem Maximum am Ende hoher Energien. Der Maximalwert hängt stark von den relativen Größen der Kopplungskonstanten bei der β -Wechselwirkung ab. Mit der Zweikomponententheorie des Neutrinos und nur mit skalarer und tensorieller Wechselwirkung ist die Polarisierung am Ende der hohen Energien vollständig. Es werden graphische Zeichnungen der Polarisierung als Funktion der Photonenenergie für S^{35} und P^{32} unter Verwendung der BORNschen Näherung angegeben, wobei die erwähnte β -Wechselwirkung verwendet wurde. Der Einfluß nuklearer COULOMB-Felder auf das Gammastrahlenspektrum und die Polarisierung wird erörtert.

Leisinger.

8554 B. J. Dropesky and L. M. Langer. *Beta spectrum of Th²³³.* Phys. Rev. (2) **108**, 90—91, 1957, Nr. 1. (1. Okt.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) Das Beta-Spektrum von Th²³³ wurde mit einem Ringfokus-Solenoidspektrometer bei verschiedenen Quellen- und Unterlagendicken aufgenommen. Man fand, wie früher, eine Grenzenenergie von $1,23 \pm 0,01$ MeV; jedoch konnte die früher beobachtete Formanomalie nicht bestätigt werden. Nach Gamma-Strahlung wurde über Konversionslinien (bis 5 keV hinab) und mit einem NaJ-Szintillationsspektrometer plus Hundertkanal-Analysator gesucht. Es sind höchstens sehr schwache Übergänge da ($\lesssim 1\%$). Th²³³ zerfällt also hauptsächlich über die 1,23 MeV-Beta-Gruppe direkt in den Grundzustand von Pa²³³. Die Halbwertszeit, gemessen mit verschiedenen Methanzählern, ergab sich zu $(22,4 \pm 0,1)$ min.

Daniel.

8555 R. D. Connor and I. L. Fairweather. *The β -spectrum of sulphur 35.* Berichtigung. Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 909, 1957, Nr. 12 (Nr. 456 A). (1. Dez.) S. Ber. S. 830. Die mittlere β -Energie beträgt $48,8 \pm 0,2$ keV (nicht 61 keV).

G. Schumann.

8556 F. Barreira and M. Laranjeira. *A graphical absolute method for range determination of β -particles.* Int. J. appl. Radiat. Isotopes **2**, 145—148, 1957, Nr. 2. (Lisbon, Estud. Energia Nuclear-Lab. Fis.) Es wird eine graphische Methode zur Bestimmung der Reichweite von β -Strahlern beschrieben, welche ohne Vergleich mit einem β -Strahler bekannter Reichweite einfach durchgeführt werden kann. Die gemessene Absorptionskurve wird in bestimmter Weise transformiert. Die so erhaltene neue Kurve ist nur schwach gekrümmt und gestattet durch graphische Extrapolation über den unbekannten Teil der Absorptionskurve die Bestimmung der Reichweite.

H. D. Schulz.

8557 Gérard-André Renard. *Sur le spectre de freinage interne et les raies d'auto-ionisation des nuclides ^{90}Y et ^{32}P dans la région des basses énergies.* J. Phys. Radium **18**, 681—686, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Paris, Coll. France, Lab. Phys. Chim. Nucl.) Das Spektrum der inneren Bremsstrahlung der Kerne ^{90}Y und ^{32}P wird im Bereich kleiner Energie mit einem Proportionalzählrohr vermessen. Es ergibt sich keine Übereinstimmung zwischen den gemessenen Spektren und den Aussagen der Theorie. Die mit derselben Anordnung gemessenen Häufigkeiten der Selbstionisation sind dagegen mit ihren berechneten Werten in Einklang.

H. D. Schulz.

8558 Th. Stribel. *Zum Zerfall der Palladium-Isomere Pd^{105m} und Pd^{109m}.* Z. Naturf. **12a**, 939—940, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Frankfurt/Main, Univ., Inst. Kernphys.; Hechingen, Hochspannungslab.) Die Isotope wurden mit schnellen Li(d, n)-Neutronen aus Pd erzeugt. Gemessen wurde mit NaJ-Szintillationsspektrometer plus Hundertkanal-Analysator. Pd^{105m}: Halbwertszeit $T = (21,3 \pm 0,5)$ s, Gamma-Energie (216 ± 5) keV, K-Konversionskoeffizient $\alpha_K = 0,30 \pm 0,05$. Pd^{109m}: Halbwertszeit $T = (4,75 \pm 0,05)$ min, Gamma-Energie (188

± 5 keV, K-Konversionskoeffizient $\alpha_K = 0,60 \pm 0,1$. Aus Konversionskoeffizienten und Lebensdauern zusammen folgt für beide Übergänge der Charakter E 3. Daniel.

8559 R. E. Azuma and G. M. Lewis. *Delayed γ -ray angular correlations in tantalum 181.* Phil. Mag. (8) **2**, 1325—1332, 1957, Nr. 23. (Nov.) (Glasgow, Univ., Dep. Nat. Philos.) Die nukleare Reorientierung von ^{181}Ta im metastabilen Zwischenzustand, welcher der γ -Kaskade $133 \rightarrow 480$ keV entspricht, konnte auf Grund der abnehmenden Winkelanisotropie während einer Zeit von $3/2 \tau$ ($\tau \approx 10^{-8}$ s Halbwertszeit) mit einer zeitlich hochauflösenden Koinzidenzapparatur nachgewiesen werden. Die Reorientierung erfolgt unter dem Einfluß extra nuklearer Kräfte in flüssiger Lösung. Die maximale Anisotropie ($W 180^\circ - W 90^\circ$)/ $W 90^\circ$ betrug $-(39 \pm 3)\%$ und nahm während $3/2 \tau$ auf etwa die Hälfte ab. Ihre Größe im ungestörten Zustand ($\Delta t \rightarrow 0$) bestätigt das Übergangsschema $1^{1/2} (E 2) 5/2 (E 2 + M 1) 7/2$, das von HEER et al. sowie PAUL und STEFFEN schon früher angenommen wurde. Der gemischte Übergang $E_2 + M_1$ ist insofern ungewöhnlich, als der Quadrupolanteil mit $97\frac{1}{2}\%$ weit überwiegt, während auf Grund des Einteilchenmodells der M_1 -Term dominieren sollte. Pfozter.

8560 F. K. McGowan and P. H. Stelson. *Internal conversion coefficients for pure E2 and mixed E2 + M1 transitions.* Phys. Rev. (2) **107**, 1674—1680, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Für eine Anzahl reiner E 2- und gemischter E 2 + M 1-Übergänge, die aus dem Zerfall niedrig liegender Rotationszustände resultieren, wurden die inneren Konversionskoeffizienten der K-Schale gemessen. Diese Zustände wurden entweder durch COULOMB-Anregung oder durch radioaktiven Zerfall gebildet. Die experimentellen Werte liegen beträchtlich höher als die von SLIV et al. berechneten. Leisinger.

8561 Michal Gryzinski. *Stopping power of a medium for heavy, charged particles.* Phys. Rev. (2) **107**, 1471—1475, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (Hoza, Warsaw, Pol., Univ., Inst. Exp. Phys.) Es wird gezeigt, daß die Bahnbewegung der Elektronen in den Molekülen eines Mediums für die Abbremsung langsamer geladener Teilchen von Bedeutung ist. Das hat seine Ursache in der starken Abhängigkeit der Übertragung von Impuls in einem COULOMB-Feld von der relativen Geschwindigkeit. Auf der Grundlage der klassischen Mechanik werden Gleichungen zur Ermittlung des absoluten Abbremsvermögens eines beliebigen Mediums im gesamten nichtrelativistischen Energiebereich abgeleitet. Im Bereich großer Energien entspricht die Formel der BETHESchen und für kleine Energien der von FERMI-TELLER. Aus der Formel und den experimentellen Ergebnissen wird geschlossen, daß der Elektroneneinfang unbedeutend für die Abbremsung von Protonen ist. Er wird interessant für Alphateilchen und entscheidend für Teilchen höherer Ladung. Das Abbremsvermögen von H, H₂ und A für Protonen und für Alphateilchen von H₂ wird berechnet. Gute Übereinstimmung mit den experimentellen Daten ergeben sich. Leisinger.

8562 Tai Tsun Wu. *High-energy potential scattering.* Phys. Rev. (2) **108**, 466 bis 469, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Div. Engng., Appl. Phys.) Für den Grenzfall hoher Energien werden sukzessive Näherungen für die Potentialstreuung abgeleitet, in der die totale Phasenverschiebung durch das Potential nicht klein ist. Behandelt wird nur die SCHRÖDINGER-Gleichung. Die Methode besteht darin, daß zunächst die stationäre Phasennäherung auf die Integralgleichung angewandt und dann die resultierende Gleichung durch Iteration gelöst wird, um das asymptotische Verhalten des Feldes abzuleiten. Insbesondere lassen sich einige Aussagen über das Strahlungsfeld gewinnen. Informationen über Weitwinkelstreuung vermag die Theorie nicht zu liefern. Jörcchel.

8563 G. W. Greenlees, L. Gioietta Kuo and M. Petravić. *The elastic scattering of protons by carbon, aluminium, nickel, copper, zinc, niobium, silver and gold.* Proc. roy. Soc. (A) **243**, 206—216, 1957, Nr. 1233. (24. Dez.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys.) Die elastische Streuung von Protonen von 9,37 MeV an C, Al, Ni, Cu, Zn, Nb, Ag und Au wurde für Winkel von 15° bis 165° im Laborsystem bestimmt. Weitere Messungen wurden an Al bei 9,06, 8,86, 8,61 und 8,11 MeV durchgeführt. Der differentielle Wirkungsquerschnitt wird mit einer geschätzten Genauigkeit von 3% angegeben. Die Winkelverteilungen zeigen Maxima und Minima und ändern sich gleichmäßig mit Massenzahl und Energie. Lohrmann.

8564 V. I. Moskalev and B. V. Gavrilovskii. *Total cross sections for the interactions of 650 Mev protons and nuclei.* Soviet Phys.-Doklady **1**, 607—609, 1956, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR (russ.) **110**, 972, 1956, Nr. 6.) (Acad. Sci. USSR, Inst. Nucl. Probl.) Ergebnisse (σ_t = totaler Wirkungsquerschnitt, σ_a = Wirkungsquerschnitt für unelastische Streuung):

Element	σ_t	σ_a	$\sigma_a/\pi R^2$
Be	$272 \pm 7 \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2$	191 ± 8	0,75
C	340 ± 10	227 ± 12	0,73
O	416 ± 30		
Al	710 ± 32	418 ± 22	0,79
Cu		850 ± 50	0,90
Sn		1285 ± 70	0,91
Pb		1930 ± 110	0,94
U		2215 ± 104	0,98

Ein Vergleich mit anderen Experimenten zeigt, daß σ_t für leichte Kerne zwischen etwa 400 MeV und 650 MeV um 10 bis 20% ansteigt, während die σ_a -Werte für 134 MeV und 650 MeV-Protonen übereinstimmen. Mit Hilfe des optischen Kernmodells wurde aus den σ_a -Werten der Kernradius zu $R = r_0 A^{1/3}$ mit $r_0 = (1,37 \pm 0,03) \cdot 10^{-13} \text{ cm}$ bestimmt, wobei der Absorptionskoeffizient aus an anderen Stellen gemessenen Wirkungsquerschnitten der Nukleon-Nukleon-Wechselwirkung zu $0,36 \cdot 10^{-13} \text{ cm}^{-1}$ zugrunde gelegt wurde. Die σ_t -Werte stimmen in diesem Modell für die leichten Elemente am besten dann mit den Experimenten überein, wenn der Realteil des komplexen Potentials zu 26 MeV angenommen wird. Wagner.

8565 D. M. van Patter, M. A. Rothman, W. C. Porter and C. E. Mandeville. *Inelastic proton scattering from phosphorus and zinc.* Phys. Rev. (2) **107**, 171—175, 1957, Nr. 1. (1. Juli.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Mit einem doppeltfokussierenden magnetischen Spektrometer wurden die inelastisch unter 91° gestreuten Protonen analysiert und mit einem NaJ-Szintillationszähler nachgewiesen. Die Energie der einfallenden Protonen wurde im Bereich von 3,69 bis 4,71 MeV variiert. An P^{31} wurden folgende Niveaus beobachtet: $1,264 \pm 0,004$, $2,230 \pm 0,005$, $3,134 \pm 0,006$ und $3,292 \pm 0,005 \text{ MeV}$. Die zwischen 4,55 und 4,70 MeV für diese vier inelastischen Protonengruppen bestimmten Anregungsfunktionen zeigen übereinstimmende Resonanzstruktur, die sich nur geringfügig in Details unterscheidet. Für $E_p = 4,66 \text{ MeV}$ wurden keine inelastischen Protonengruppen im Bereich von 0 bis 1,26 MeV mit Intensitäten $> 2\%$ bezüglich der Protonengruppe des 1,264 MeV-Niveaus gefunden. — An Zink wurden vier inelastische Protonengruppen beobachtet, von denen sich drei auf Grund bekannter Niveaudaten in folgender Weise zuordnen lassen: Zn^{64} $0,991 \pm 0,005 \text{ MeV}$; Zn^{66} $1,038 \pm 0,005 \text{ MeV}$; Zn^{68} $1,078 \pm 0,005 \text{ MeV}$. Der Q-Wert der vierten Gruppe beträgt $1,802 \pm 0,005 \text{ MeV}$. R. Bock.

8566 Shoroku Ohnuma. *Relativistic corrections to the polarization of protons at high energies.* Phys. Rev. (2) **108**, 460—462, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) Es wird gefunden, daß 70 % der relativistischen Korrektur von dem anomalen Teil des Protonendrehimpulses herrührt. Daraus ist geschlossen, daß die Werte der relativistischen Korrektur gegenwärtig sehr unzuverlässig sind. Diese Korrekturen sind jedoch in vielen Fällen kleiner als die Meßgenauigkeit bei der p-p-Streuung. Zehler.

8567 F. D. Seward, I. Slaus and H. W. Fulbright. *Reaction $F^{19}(d,p)F^{20}$ and the spin of F^{20} .* Phys. Rev. (2) **107**, 159—160, 1957, Nr. 1. (1. Juli.) (Rochester, N. Y., Univ.) Die Protonenwinkelverteilung der Reaktion $F^{19}(d,p)F^{20}$ wurde für Deuteronenergien zwischen 3,5 und 4,1 MeV erneut untersucht. Compoundkernmechanismus ist in diesem Energiebereich vorherrschend. Die Interpretation eines früheren Experiments durch Stripping-Prozesse erweist sich als ungerechtfertigt, weshalb auch der Spin von F^{20} nicht notwendig 1 ist. Lediglich die Winkelverteilung der Protonengruppe, die in das erste angeregte Niveau von F^{20} führt, weist bei allen Energien ausgeprägten Stripping-Charakter mit $l_n = 2$ auf.

R. Bock.

8568 C. K. Bockelman, C. M. Braams, C. P. Browne, W. W. Buechner, R. R. Sharp and A. Sperduto. *Angular distribution of protons from the $Ca^{42}(d,p)Ca^{43}$ reaction.* Phys. Rev. (2) **107**, 176—181, 1957, Nr. 1. (1. Juli.) Berichtigung ebenda **108**, 1647, Nr. 6. (15. Dez.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Phys. Dep., Lab. Nucl. Sci.) Winkelverteilungen und relative Wirkungsquerschnitte für die zwölf intensitätsreichsten Protonengruppen (entsprechend Ca^{43} -Anregungsenergien bis 3,6 MeV) wurden gemessen. Zur Energieanalyse diente ein magnetisches Spektrometer. Die 7 MeV-Deuteronen wurden vom MIT-ONR elektrostatischen Generator geliefert. Drehimpulszuordnungen für die eingefangenen Neutronen erfolgen auf Grund einer Stripping-Analyse der Winkelverteilungen. R. Bock.

8569 R. O. Kerman and Roy Nilson. *Deuteron-proton scattering at 11.7 Mev.* Phys. Rev. (2) **107**, 200—202, 1957, Nr. 1. (1. Juli.) (Kalamazoo, Mich., Coll., Phys. Dep.; Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Die Rückstoßprotonen wurden in Ilford-C2-Emulsionen bei 18 Winkeln zwischen 70° und 150° im Schwerpunktsystem nachgewiesen. Die benutzte Streukammer wurde bereits von KREGER beschrieben. Die gemessenen Wirkungsquerschnitte stimmen mit den von anderen Autoren publizierten Werten gut überein. R. Bock.

8570 A. P. French. *Nucleon exchange in deuteron stripping reactions.* Phys. Rev. (2) **107**, 1655—1663, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (Columbia, S., Carol., Univ., Phys. Dep.) In der üblichen Theorie der Abstreifreaktion wird angenommen, daß das herausfliegende Neutron aus dem einfallenden Deuteron stammt. Es ist bekannt, daß dieses nicht ganz gerechtfertigt ist (obwohl es in vielen Fällen eine gute Näherung ist), weil man im Prinzip die totale Wellenfunktion antisymmetrisieren muß. Diese Arbeit behandelt den Abstreifprozeß mit Nukleonenaustausch, der bei Berücksichtigung der Antisymmetrisierung auftritt. Mit Hilfe vereinfachender Annahmen werden für die Austauschamplitude Ausdrücke in direkten Überhängen zwischen Anfangs- und Endwert erhalten. Die Beziehung dieser Behandlung zu einer Theorie mit einem Zwischenkern-Formalismus wird behandelt.

Loisinger.

8571 D. L. Booth, R. S. Hill, F. V. Price and D. Roaf. *The reaction ${}^3\text{He}(d,p){}^4\text{He}$ between 100 keV and 500 keV.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 863—865, 1957, Nr. 12 (Nr. 456A). (1. Dez.) (Oxford, Clarendon Lab.) Einfach geladene Deuteronen eines COCKCROFT-WALTON-Beschleunigers, die magnetisch ausgewählt wurden, traten in eine zylindrische Gaszelle von 5 mm Durchmesser und 5 mm Länge. Auf gegenüberliegenden Seiten dieser Zelle befanden sich symmetrisch

zum Strahl in 2 cm Abstand Ilford-El-Platten. Der Energieverlust des Strahls in der Zelle war von der Größenordnung 100 eV. Der Gasdruck wurde alle 1,5 min gemessen. Eine außerhalb der Meßgenauigkeit liegende Anisotropie wurde nicht gefunden. Ermittelt wurden Gesamtquerschnitte $0,476 \pm 0,027$; $0,606 \pm 0,074$; $0,482 \pm 0,059$; $0,15 \pm 0,02$; $0,023 \pm 0,002$ barn; für Deuteronenenergien 503,2; 402,6; 301,9; 201,3; 110,7 keV.

G. Schumann.

8572 S. Hinds, R. Middleton and G. Parry. *Angular distributions of some inelastically scattered deuteron groups from ^{24}Mg and ^{28}Si .* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 900—902, 1957, Nr. 12 (Nr. 456A). (1. Dez.) (Liverpool, Univ., Nuclear Phys. Res. Lab.) Die Beschleunigung betrug 8,9 MeV. Die der Anregung des 2^+ -Zustandes des Mg^{24} bei 1,368 MeV entsprechende Deuteronengruppe zeigte in der Winkelverteilung Übereinstimmung mit der Theorie der unelastischen Deuteronenstreuung von HUBY und NEWNS nur für das erste Maximum bei ca. 30° im Schwerpunktsystem. Die Winkelverteilung der der Anregung des 4,122 MeV-Zustandes (4^+) bzw. des 4,23 MeV-Zustandes (2^+) entsprechenden Gruppen stimmt mit der Theorie nicht überein. Bei Si^{28} war die Winkelverteilung der dem ersten Anregungszustand (2^+) bei 1,78 MeV zugeordneten Deuteronengruppe hinsichtlich des ersten Maximums mit der Theorie im Einklang, wie auch sonst eine deutliche Ähnlichkeit mit den Verhältnissen beim ersten Anregungszustand des Mg^{24} zu beobachten war.

G. Schumann.

8573 S. Hinds, R. Middleton and G. Parry. *An investigation of the reaction. $^{24}\text{Mg}(d,p)^{25}\text{Mg}$ and $^{26}\text{Mg}(d,p)^{27}\text{Mg}$ by magnetic analysis.* Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 49—60, 1958, Nr. 1 (Nr. 457). (1. Jan.) (Liverpool, Univ., Nucl. Phys. Res. Lab.) Mg natürlicher Isotopenzusammensetzung wurde auf polierte Edelstahlbleche aufgedampft. Durch Biegen dieser Unterlagen war es möglich, dünne Mg-Folien zur Herstellung selbsttragender Targets abziehen. Außerdem wurden angereicherte Targets von Mg^{25}O und Mg^{26}O exponiert. U. a. wurden Protonengruppen beobachtet, die zu bisher unbekannten Niveaus des Mg^{27} bei 3,56; 3,76; 4,13; 4,76 MeV sowie des Mg^{25} bei 4,72; 5,27; 5,79; 6,80; 6,85; 7,18; 7,23; 8,05 MeV (überall $\pm 0,07$) gehören. Dabei ist die Zuordnung der Gruppe 5,27 MeV zu Mg^{25} nicht ganz sicher, die evtl. zu $\text{Mg}^{25}(d,p)\text{Mg}^{26}$ gehören kann. Die Winkelverteilung einer größeren Zahl von Gruppen wurde gemessen und mit der Theorie von BHATIA u. a. verglichen, woraus für die Endzustände Spins, Paritäten und reduzierte Niveaubreiten abgeleitet werden. Auch im vorliegenden Fall zeigen alle Übergänge $l = 1$ einen in der Theorie nicht auftretenden Abfall des Wirkungsquerschnitts in unmittelbarer Nähe der Vorwärtsrichtung. Diskutiert werden insbesondere die Spiegelkerne Al^{25} und Mg^{25} mit Bezug auf die Deutung ihrer Niveaus als Rotationsbanden nach dem Kollektivmodell. G. Schumann.

8574 Mira K. Jurić and Miodrag M. Petrović. *Angular distribution of protons from the reaction $\text{O}^{16}(d,p)\text{O}^{17}$.* Bull. Inst. Nuclear Sci. Boris Kidrich, Belgrad **5**, 1955, (März.) S. 1—6. (Orig. engl.) Mit Hilfe von fächerförmig um das Sauerstofftarget aufgestellten Kernphotoplatten wird die Winkelverteilung der Protonen aus der Reaktion $\text{O}^{16}(d,p)\text{O}^{17}$ bei verschiedenen Deuteronenenergien von 0,6 bis 1,45 MeV gemessen und die Koeffizienten der die Verteilungen bestimmenden LEGENDRESchen Polynome berechnet. Die Ergebnisse — die Winkelverteilungen zeigen eine ausgeprägte Abhängigkeit von der Primärenergie — werden im Hinblick auf den Mechanismus der Reaktion diskutiert.

R. Fuchs.

8575 Mira K. Jurić. *Angular distribution of protons and tritons from reactions $\text{Be}^9(d,p)\text{Be}^{10}$ and $\text{Be}^9(d,t)\text{Be}^8$.* Bull. Inst. Nuclear Sci. Boris Kidrich, Belgrad **5**, 1955, (März.) S. 7—13. (Orig. engl.)

Mira K. Jurić. *Angular distribution of protons from $\text{C}^{12}(d,p)\text{C}^{13}$ reaction.* Ebenda **6**, 1956, (März.) S. 35—39. (Orig. engl.)

Mira K. Jurić. *Angular distribution of protons from $O^{16}(d,p)O^{*17}$ reaction.* Ebenda S. 41—44. (Orig. engl.) Bei den Winkelverteilungen der Protonen bzw. Tritonen aus den Reaktionen $Be^9(d,p)Be^{10}$, $Be^9(d,t)Be^8$, $C^{12}(d,p)C^{13}$, und $O^{16}(d,p)O^{*17}$ zeigt sich ebenfalls, wie bei der Reaktion $O^{16}(d,p)O^{17}$ (vorst. Ref.), eine starke Abhängigkeit von der primären Deuteronenenergie. R. Fuchs.

8576 Mira K. Jurić und Silva D. Ćirilov. *Elastic scattering of deuterons on Be^9 .* Bull. Inst. Nuclear Sci. Boris Kidrich, Belgrad 6, 1956, (März.) S. 45—49. (Orig. engl.) Die Winkelverteilung der elastisch an Be^9 gestreuten Deuteronen wird bestimmt und mit der RUTHERFORD-Streuung verglichen. Die bei den Energien 1,162 und 1,348 MeV auftretende anomale Streuung deutet auf die Existenz von Resonanzniveaus im Compoundkern B^{11} hin. R. Fuchs.

8577 Milan M. Nikolić, Bogdan Povh und Ćrtomir Ćupančić. *On the reaction $O^{17}(d,\gamma)F^{18}$.* Bull. Inst. Nuclear Sci. Boris Kidrich, Belgrad 6, 1956, (März.) S. 51—52. (Orig. engl.) (Ljubljana, „Jožef Stefan“ Inst. Phys.) Vff. schreiben eine beim Beschuß von Quarz-Targets mit Protonen auftretende β -Aktivität nach Bestimmung der Halbwertszeit, Messung der β -Absorption und Untersuchung des γ -Spektrums sowie der Anregungskurve dem F^{18} zu und erklären dessen Existenz durch die Reaktion $O^{17}(p,\gamma)F^{18}$. R. Fuchs.

8578 Tasso Springer. *Lösung eines Neutronentransportproblems mit der Monte-Carlo-Methode.* Z. Naturf. 12a, 514—516, 1957, Nr. 6. (Juni.) (München, T. H., Lab. Tech. Phys.) Mit der Monte-Carlo-Methode werden Stoßzahlwahrscheinlichkeiten dafür ausgerechnet, daß ein Neutron von einer Quelle im Zentrum einer Kugel aus gegebenem Material bis zum Kugelrand n Stöße erleidet. Kugelradius in der Größenordnung der freien Streuweglänge. Zum einen wird isotrope, zum anderen starke Vorwärts-Streuung zugrunde gelegt. Grawert.

8579 K. H. Beckurts. *Der Diffusions-Kühlungseffekt.* Z. Naturf. 12a, 956—959, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Das Gleichgewichtsspektrum thermischer Neutronen in einem endlichen Streumedium wird berechnet. Als Streumedium wird ein monoatomares Gas aus schweren Kernen ($A \gg 1$) mit energieunabhängigem Streuquerschnitt angenommen. Dabei zeigt es sich, daß die Diffusionseffekte eine starke Modifikation der MAXWELLSchen Geschwindigkeitsverteilung bewirken können. Die Rechnungen werden mit einer vereinfachten Theorie verglichen, die den Diffusionseffekt lediglich durch eine Erniedrigung der Neutronentemperatur beschreibt. Knecht.

8580 A. Ashmore, R. G. Jarvis, D. S. Mather and S. K. Sen. *The energy spectrum of the 350 MeV neutron beam from the Liverpool synchrocyclotron.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) 70, 735—744, 1957, Nr. 10 (Nr. 454A). (1. Okt.) (Univ. Liverpool, Nucl. Phys. Res. Lab.) Der Neutronenstrahl wurde in Vorwärtsrichtung durch Beschuß von Be mit Protonen von 373 MeV erzeugt und das Reichweitespektrum der unter einem Winkel von 10° zur Strahlrichtung aus einem $(CH_3)_n$ -Streukörper austretenden Protonen untersucht. Zu diesem Zwecke diente ein Teleskop aus drei Szintillationszählern, die aus tetraphenylbutadienhaltigem Polystyrol bestanden. Dabei war zwischen dem zweiten und dritten ein Cu-Absorber veränderlicher Dicke eingeschaltet. Seine Eichung erfolgte mit einem Protonenstrahl von ca. 500/s und Bestimmung des Verhältnisses der Zahl der Zweifachzu der Dreifach-Koinzidenzen als Funktion der Dicke. Um statistisch einigermaßen gesicherte Ergebnisse zu erhalten, war eine Meßzeit von ca. 24 h erforderlich. Die Form des beobachteten Spektrums läßt sich durch die Annahme erklären, daß in der Vorwärtsrichtung die Neutronen hauptsächlich durch elastische n-p-Einzelstöße im Be erzeugt werden. G. Schumann.

8581 A. Ashmore, R. G. Jarvis, D. S. Mather and S. K. Sen. *Nuclear total cross sections for 350 MeV neutrons.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) 70, 745—755, 1957.

Nr. 10 (Nr. 454A). (1. Okt.) (Univ. Liverpool, Nucl. Phys. Res. Lab.) Die Messungen erfolgten mit dem vorstehend beschriebenen Szintillationsteleskop unter Verwendung des $(\text{CH}_2)_n$ -Streukörpers und fester Cu-Absorberdicke. Für eine mittlere Neutronenenergie von $351,5 \pm 2$ MeV ergab sich: H $35,6 \pm 0,7$; D $58,9 \pm 1,0$; C $285,3 \pm 1,6$; O 366 ± 3 ; Al $565 \pm 4,5$; Cu 1138 ± 9 ; Sn 1887 ± 15 ; Pb 2828 ± 14 mbarn. Der Querschnitt für H wird entnommen aus dem Neutronenintensitätsverhältnis hinter C und $(\text{CH}_2)_n$, der für D aus dem hinter D_2O und H_2O , der für O aus den Messungen mit H_2O unter Benutzung des für H ermittelten Wertes. Aus dem erhaltenen Neutronenspektrum wird geschlossen, daß bei der hier benutzten Energie die Differenz zwischen den Werten für H und D mit $23,3 \pm 0,7$ mbarn sehr angenähert den n-n-Querschnitt darstellt. Ein Vergleich der Ergebnisse mit denen bei anderen Energien läßt erkennen, daß der n-p-Querschnitt zwischen 170 und 630 MeV praktisch konstant bleibt, während der n-n-Querschnitt oberhalb 380 MeV stetig ansteigt. Die totalen Wirkungsquerschnitte für komplexe Kerne sind innerhalb der Meßfehler konstant von 270 bis ca. 380 MeV, der Einfluß der Mesonenerzeugung tritt ab 410 MeV in Erscheinung.

G. Schumann.

8582 V. P. Duggal and S. M. Puri. *Slowing down age of neutrons from a Ra- α -Be source to indium resonance in aluminium light water mixtures.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **46**, 72—79, 1957, Nr. 1. (Juli.) (Trombay, Bombay, Atomic Energy Est.) Neutronen von einer Ra-Be-Quelle (750 mC) werden in einem teils aus Al, teils aus Wasser in verschiedenen „Mischungsverhältnissen“ bestehenden Medium gebremst und das mittlere Reichweitenquadrat bis zur Erreichung der Indium-Resonanzenergie (1,45 eV) mittels Indiumindikatoren bestimmt. Zur Deutung der Ergebnisse muß eine von MARSHAK aufgestellte Formel, bei deren Ableitung isotrope und elastische Streuung im Schwerpunktssystem angenommen ist, auf anisotrope und unelastische Streuung hin korrigiert werden.

A. Deubner.

8583 André Herpin. *Propagation des neutrons dans un cristal parfait de dimensions finies.* J. Phys. Radium **18**, 649—655, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Saclay, Centre Études Nucl.) Unter Berücksichtigung der Spinwechselwirkung und eines Potentials nach BLATT und WEISSKOPF wird die Streuformel für Neutronen unter Anwendung der BORNschen Näherung berechnet. In einem Anhang wird der Einfluß der Wärmebewegung auf die kohärente Streuung behandelt.

Leisinger.

8584 H. Bienlein, R. Fleischmann und H. Wegener. *Die Polarisation der Co^{60} -Elektronen.* Z. Phys. **150**, 80—86, 1957, Nr. 1. (21. Dez.) (Erlangen, Univ., Phys. Inst.) Zweck der vorliegenden Arbeit war es im wesentlichen, den Fehler bei der Messung der Elektronenpolarisation klein zu machen. Die Elektronen durchlaufen nach Verlassen des Präparats eine magnetische Linse und sodann das Transversalfeld eines elektrischen Kugelkondensators, Ablenkwinkel 110° , wo die Längspolarisation in eine Querpolarisation verwandelt wird; diese wird durch MOTT-Streuung nachgewiesen. Besonders ausführlich werden die verschiedenen Fehlerquellen diskutiert. Bei $v/c = 0,66$ wurde eine Polarisation $P = -(0,96 \pm 0,06) v/c$ gemessen.

Daniel.

8585 L. J. Tassie. *Double scattering of β particles.* Phys. Rev. (2) **107**, 1452—1453, 1957, Nr. 5. (1. Sept.) (Canberra, Austr., Univ., Res. School Phys. Sci.) Die longitudinale Polarisation der beim Beta-Zerfall emittierten Elektronen kann durch ein Doppelstreuexperiment nachgewiesen werden. Vgl. gibt Formeln und numerische Daten für solche Experimente an.

Daniel.

8586 A. De-Shalit, S. Kuperman, H. J. Lipkin and T. Rothen. *Detection of electron polarization by double scattering.* Phys. Rev. (2) **107**, 1459—1460, 1957, Nr. 5. (1. Sept.) (Rehovoth, Isr., Weizmann Inst. Sci.) Bei der Anordnung der

Vff. wird die longitudinale Polarisation durch eine erste Streuung an einer relativ dicken Al-Folie, Streuwinkel 90° , in transversale Polarisation umgewandelt. Nach einer zweiten Streuung an einer dünnen Au-Folie wird die Links-Rechts-Asymmetrie beobachtet. Durch besondere Geometrie der ersten Streufolie erreicht man eine verhältnismäßig hohe Lichtstärke. Versuche wurden mit P^{32} durchgeführt. Obgleich die ursprüngliche Polarisation nicht ohne weiteres aus dem Rechts-Links-Verhältnis entnommen werden kann, sind die Resultate jedenfalls mit voller Polarisation $P = -v/c$ vereinbar. Die Polarisationsrichtung ist unzweideutig. Daniel.

8587 I. Adawi. *Penetration of electron beams into water below the critical energy.* Phys. Rev. (2) 107, 1476—1482, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Engng. Phys. Dep.) Vf. benutzt die Momentenmethode zur Berechnung der räumlichen Verteilung der Energiedissipation in Wasser für Elektronenbündel von 10 bis 25 MeV Energie. Es wird kontinuierlicher Energieverlust angenommen, und die Energie-Reichweite-Beziehungen werden unter Berücksichtigung von Ionisations- und Strahlungsverlusten ermittelt. Die Beziehungen werden in die BOLTZMANNsche Transportgleichung eingesetzt, um den Streuterm durch eine einfache Funktion der Restreichweite zu approximieren. Das Bremsvermögen wird durch eine Summe von Potenzen der Restreichweite angenähert. Auf diese Weise lassen sich die räumlichen Momente der Energiedissipation als eine Kombination von dritten Momenten der Elektronenverteilungsfunktion darstellen. Diese dritten Momente sind die Winkel-, Raum- und Restreichweiten-Momente, die durch ein Rekursionsverfahren miteinander verknüpft sind. Die ersten drei Momente werden zusammen mit der Randbedingung und dem asymptotischen Verhalten berechnet. Mit dieser Information wird die Verteilung unter Benutzung einer einfachen analytischen Funktion konstruiert. Die Übereinstimmung mit experimentellen Daten ist zufriedenstellend. Daniel.

8588 J. E. Leiss, S. Penner and C. S. Robinson. *Range straggling of high-energy electrons in carbon.* Phys. Rev. (2) 107, 1544—1548, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (Champaign, Ill., Univ., Phys. Res. Lab.) Vff. berechneten ungefähre Kurven für die Reichweitenstreuung beim Abstoppen hochenergetischer Elektronen in Kohlenstoff nach einer Monte-Carlo-Methode unter Benutzung der Rechenmaschine der Universität von Illinois. Ionisationsschwankungen, Strahlung und Vielfachstreuung wurden einbezogen. Die Rechnungen wurden für Primärenergien von 5 bis 55 MeV angestellt. Die Kurven: Intensität gegen Absorberdicke, beides im linearen Maßstab, weisen sämtlich einen ausgeprägten linearen Teil auf. Daniel.

8599 Feza Gürsey. *Coulomb scattering of polarized electrons.* Phys. Rev. (2) 107, 1734—1735, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Die Experimente, die mit longitudinal polarisierten β -Strahlen ausgeführt wurden, lenkten die Aufmerksamkeit auf die COULOMB-Streuung polarisierter Elektronen. Die Dichtematrix der Endzustände kann aus der Streumatrix M gewonnen werden, welche wiederum von zwei komplexen Funktionen F und G abhängt. In dieser Notiz werden der Betrag der Depolarisation L und das Asymmetrieverhältnis A für einen β -Strahl in Abhängigkeit von F und G dargestellt. Die Ergebnisse werden auf das Doppelstreuexperiment von DE SHALIT angewandt. Leisinger.

8590 S. S. Hanna and R. S. Preston. *Polarization of positrons from N^{13} : a mixed transition.* Phys. Rev. (2) 108, 160—161, 1957, Nr. 1. (1. Okt.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Ein C^{12} -Target wird mit Deuteronen beschossen, das entstehende N^{13} emittiert Positronen, der FERMI-Anteil dieses β -Überganges beträgt 70 %. Die Positronen werden in einem der Quelle gegenüberstehenden Eisenabsorber bei angelegtem Magnetfeld vernichtet, die γ -Quantenpaare der Vernichtungsstrahlung unter einem Winkel, der schwach von 180° abweicht, in

Koinzidenz registriert. Es ergibt sich ein Unterschied in der Zählrate von 10 %, wenn das Magnetfeld parallel bzw. antiparallel zur Flugrichtung der Positronen verläuft. Bei den Positronen von Cu^{64} — reiner GAMOW-TELLER-Übergang — liegt die Polarisation in der gleichen Größe.

Staudt.

8591 M. Majewski and T. Tietz. *Electron scattering cross section based on the Thomas-Fermi-theory*. Phys. Rev. (2) **108**, 193—196, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Lodz, Poland, Univ., Dep. Phys.) Zweck der vorliegenden Arbeit ist es, in erster BORNscher Näherung die Streuamplituden eines schnellen Elektrons und den totalen Querschnitt auf Grund der THOMAS-FERMI-Theorie zu berechnen, unter Zuhilfenahme aller bekannten Näherungen der THOMAS-FERMI-Gleichung. Die analytisch erhaltenen Daten stimmen gut mit den numerischen bei MOTT und MASSEY überein.

Daniel.

8592 G. W. Ford and C. J. Mullin. *Scattering of polarized Dirac particles on electrons*. Phys. Rev. (2) **108**, 477—481, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Notre Dame, Ind., Univ.) Es werden folgende Fälle untersucht: Streuung von polarisierten Elektronen an polarisierten Elektronen. Ferner die Depolarisation von Elektronen und Myonen bei der Streuung an unpolarisierten Elektronen. Für Elektronen, die einen großen Teil ihrer Anfangsenergie beim Durchgang durch Materie verloren, ist die Depolarisation beträchtlich. Bei nur kleinem Energieverlust ist die Depolarisation proportional dem relativen Energieverlust. Die Depolarisation von Myonen, wenn sie in Materie zur Ruhe kommen, ist vernachlässigbar. Zehler.

8593 S. Frankel, P. G. Hansen, O. Nathan and G. M. Temmer. *Detection of Ga^{66} positron polarization by the annihilation-in-flight rate in polarized matter*. Phys. Rev. (2) **108**, 1099—1101, 1957, Nr. 4. (15. Nov.) (Copenhagen, Denm., Univ., Inst. Theor. Phys.) Der Übergangszweig zwischen den Grundzuständen von Ga^{66} und Zn^{66} ist höchstwahrscheinlich vom Typ $0^+ \rightarrow 0^+$ und sollte deshalb durch reine FERMI-Wechselwirkung vermittelt werden. Positronen aus einer starken (300 bzw. 100 mC) dünnen Ga^{66} -Quelle durchliefen zwei magnetische Linsen und wurden dann in einer auf Sättigung magnetisierten Eisenfolie gestoppt. Gemessen wurde die Zählrate in einem unmittelbar hinter der Eisenfolie angebrachten NaJ-Szintillationszähler als Funktion der Gamma-Energie und der Magnetisierungsrichtung der Eisenfolie. Außerdem wurde bei zwei verschiedenen (magnetisch aussortierten) Positronenenergien, 1,5 und 2,0 MeV, gemessen. Blindversuche wurden mit Cu als Absorber durchgeführt. Nahe dem oberen Ende des kontinuierlichen Gamma-Spektrums ergibt sich aus der Zählraten-differenz bei den beiden verschiedenen magnetischen Feldrichtungen, daß die Polarisation der Positronen positiv ist und etwa maximal ($P \approx +v/c$). Daniel.

8594 F. Boehm, T. B. Novey, C. A. Barnes and B. Stech. *Positron polarization in a mirror transition*. Phys. Rev. (2) **108**, 1497—1499, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Norman Bridge Lab. Phys. and Kellapp Radiat. Lab.) Vff. maßen die Polarisation der beim Beta-Zerfall von N^{13} emittierten Positronen über die Zirkularpolarisation der bei der Vernichtung im Fluge entstehenden Gamma-Quanten. Die Zirkularpolarisation wurde über die Transmission magnetisierten Eisens ermittelt. Die Größe des gemessenen Effekts und die Energieabhängigkeit zeigen eine Polarisation von $P = +(0,93 \pm 0,20) v/c$ an. Dieses Ergebnis ist nur dadurch zu erklären, daß der FERMI-Anteil an der N^{13} -Zerfallswahrscheinlichkeit erheblich zur Polarisation beiträgt. N^{13} zerfällt überwiegend, aber nicht ausschließlich über FERMI-Wechselwirkung. Das Resultat widerspricht dem von DE WAARD et al. und FRAUENFELDER et al., befindet sich aber im Einklang mit dem von DEUTSCH et al. und andern neueren Messungen. Unter Annahme voller Polarisation $P = +v/c$ erhält man $C_S' = -C_S$ und $C_V' = C_V$.

Daniel.

8595 D. G. Ravenhall and D. R. Yennie. *Electron scattering and model independence.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 857—862, 1957, Nr. 12 (Nr. 456A). (1. Dez.) (Stanford Univ., Dep. Phys.) Experimentelle Ergebnisse und ihre Auswertung mit Rücksicht auf die Ladungsverteilung im Kern werden diskutiert. Es wird darauf hingewiesen, daß die aus den Messungen der Streuung an Au bei 183 MeV folgende Einengung der Möglichkeiten auf Rechteckpotentiale mit abgerundetem Rand eine wesentliche Information darstellt. Die seitens anderer Autoren behauptete Unabhängigkeit von den Einzelheiten des Modells ist für niedrige Energien plausibel, wo nur eine Phasenverschiebung ins Spiel kommt, nicht aber wenn viele Phasenverschiebungen beteiligt sind. Bekanntlich sind die höheren Ordnungen der Beugung immer empfindlicher für die feineren Einzelheiten des streuenden Potentials. Wenn man also genügend hohe Ordnungen und dementsprechend hohe Energien wählt, müssen die Unterschiede zwischen den Ladungsverteilungen zum Ausdruck kommen. Eine Rechnung für vier verschiedene Potentialformen zeigt, daß man den Wirkungsquerschnitt bei großen Winkeln nicht aus einer groben Kenntnis der Phasenverschiebungen abschätzen kann. Die Phasenverschiebungen können sehr ähnlich sein bei sehr verschiedenen Wirkungsquerschnitten und umgekehrt. G. Schumann.

8596 S. Abid Husain and A. K. Hillmi. *Absorption of beta particles in liquids.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 902—904, 1957, Nr. 12 (Nr. 456A). (1. Dez.) (Karachi, Pakistan, Atomic Energy Comm.: Baghdad, Ind. Res. Inst.) Die Absorption des P^{32} -Spektrums in Methyl-, Äthyl-, Butyl- und Amylalkohol, Toluol, Anilin, Benzol, Nitrobenzol, Tetrachlorkohlenstoff und Wasser wurde mit einem Fensterzählrohr gemessen, dessen Fenster den gleichen Querschnitt hatte wie die Flüssigkeitszelle. Für die untersuchten Stoffe ergaben sich weitgehend identische Absorptionskurven in Abhängigkeit von der mit $Z^{4/3}/A$ multiplizierten Absorber-Flächendichte, wobei Z und A als Mittelwerte für die verschiedenen Verbindungen gerechnet sind. G. Schumann.

8597 E. Montaldi and M. Pusterla. *Electron scattering in nuclear field with pair-creation.* Nuovo Cim. (10) **5**, 961—972, 1957, Nr. 4. (1. Apr.) (Milano, Ist. Naz. Fis. Nucl.; Pavia, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Mit Hilfe FEYNMANscher Graphen wird der Wirkungsquerschnitt des im Titel genannten Prozesses in der niedrigsten Ordnung der Störungsrechnung abgeleitet. Der Atomkern gilt dabei als Quelle eines „äußeren“ Potentials, das in BORNscher Näherung benutzt wird. Just.

8598 V. Glaser and B. Jakšić. *Electromagnetic properties of particles with spin.* Nuovo Cim. (10) **5**, 1197—1202, 1957, Nr. 5. (1. Mai.) (Zagreb, Jugosl., Univ., Inst. „Rudjer Bošković“) Die Streuung relativistischer Elektronen an Teilchen mit elektromagnetischer Struktur und Spinwerten bis zu $s = 3/2$ wurde untersucht und die Wirkungsquerschnitte für das elektromagnetische Feld nach der ersten BORNschen Näherung berechnet. Eine Abschätzung des Protonenradius ergab einen Wert von etwa $0,7 \cdot 10^{-13}$ cm. H. M. Weiß.

8599 G. Böbel. *Polarization effects in bremsstrahlung.* Nuovo Cim. (10) **6**, 1241 bis 1251, 1957, Nr. 6. (1. Dez.) (Genova, Univ., Ist. Fis. Teor.) Nach LIPPS und TOLHOEK (Ber. **34**, 1488, 1955; **35**, 246, 1956) wird der differentielle Wirkungsquerschnitt für Bremsstrahlung ausgerechnet. Es ergibt sich als Ausdruck dafür eine Summe von acht Termen, die die verschiedene Polarisation des Elektrons im Anfangs- und Endzustand und des emittierten Photons erfassen. Als Sonderfälle werden die Formeln von BETHE und HEITLER und von MAY, GLÜCKSTERN und anderen erhalten. Schließlich wird die Emission zirkular polarisierter Photonen von Elektronen mit longitudinale und transversalem Spin diskutiert. H. C. Wolf.

8600 P. Mittelstaedt. *Optisches Modell für die Streuung von K-Mesonen an Kernen.* Z. Naturf. **12a**, 947—955, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Die Wechselwirkung von K-Mesonen mit komplexen Kernen wird durch ein optisches Potential beschrieben, wobei zum COULOMB-Potential der Kerne noch ein unbestimmtes komplexes Potential $V = V_1 + iV_2$ für $r \leq R$; $V = 0$ für $r > R$ hinzukommt. Durch Vergleich der experimentellen Kurve des differentiellen Wirkungsquerschnittes für elastische Streuung, gewonnen aus Streuung der K-Mesonen an den Kernen der Photo-Emulsion, ergibt bei Anfangsenergien von sowohl 60 MeV als auch 100 MeV die Werte: $V_1 = 0$; $9 \text{ MeV} \leq V_2 \leq 12 \text{ MeV}$. Unabhängig davon erhält der Autor in Teil 2 der Arbeit durch Vergleich mit den Ergebnissen der inelastischen Streuung (ohne Berücksichtigung der Umwandlungsprozesse) die Werte: $-12,5 \text{ MeV} \leq V_1 \leq 2,5 \text{ MeV}$; $V_2 = 8 \text{ MeV}$. Da für die inelastische Streuung nur 12 Ereignisse zur Verfügung standen, ist die Fehlergrenze sehr groß; und die beiden Ergebnisse können als übereinstimmend angesehen werden.

Tittel.

8601 Hong-Yee Chiu. *Polarization of recoil protons in pion-proton scattering.* Phys. Rev. (2) **107**, 1468—1469, 1957, Nr. 5. (1. Sept.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Lab. Nucl. Stud.) Zwei oder mehr Phasenverschiebungslösungen vom FERMI-Typ wurden in verschiedenen Energiebereichen oberhalb des $T = 3/2$ -Resonanzzustandes gefunden. Die bereits diskutierte Willkür in diesen Lösungen kann, wie hier gezeigt wird, durch eine Messung der Polarisierung der Rückstoßprotonen ausgemerzt werden.

Leisinger.

8602 Emil Kazes. *Dispersion relations for meson-nucleon scattering.* Phys. Rev. (2) **108**, 123—125, 1957, Nr. 1. (1. Okt.) (Chicago, Ill., Univ.) Die Meson-Nukleon-Streuamplituden vierter Ordnung werden berechnet und fünf Eigenschaften ihrer analytischen Fortsetzung erörtert. Ein Vergleich mit den von GOLDBERG benutzten Formeln zeigt, daß für Nichtspinumklappamplituden wenigstens eine Subtraktion und für Spinumklappamplituden keine Subtraktion erforderlich ist.

Jörchel.

8603 J. E. Cousins, W. F. Nash and A. J. Pointon. *The effect of the angular variation of intensity on scattering distributions of μ -mesons underground at a depth of 40 m w. e.* Nuovo Cim. (10) **6**, 1113—1121, 1957, Nr. 5. (1. Nov.) (Univ. Nottingham, Phys. Lab.) Frühere Messungen unter Grund der Streuung von μ -Mesonen an Atomkernen schienen zu zeigen, daß mehr Streuungen unter großen Winkeln vorkommen als bei reiner COULOMB-Wechselwirkung zu erwarten ist. Vff. berechnen die Winkelverteilung der μ -Mesonen unter Grund und gewinnen geometrische Korrekturfaktoren für die Auswertung von Streumessungen. Sie zeigen, daß bisher durch die Annahme vertikalen Einfalles der μ -Mesonen die Zahl der zu erwartenden Streuungen unter großen Winkeln unterschätzt wurde und daß bei Anwendung ihrer Korrekturfaktoren Übereinstimmung im Rahmen der Fehler zwischen den Messungen und der bei reiner COULOMB-Wechselwirkung zu erwartenden Verteilung besteht.

H. D. Schulz.

8604 B. L. Ioffe, I. Ia. Pomeranchuk, and A. P. Rudik. *Dispersion relations for pions scattered by deuterons.* Soviet Phys. JETP **4**, 588—589, 1957, Nr. 4. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 712—713, 1956, Okt.) Es werden Dispersionsformeln $D_m(\omega) - D_m(\mu)$ für die Streuung von Pionen an Deuteronen abgeleitet, und zwar für parallel und senkrecht zum einfallenden Strahl polarisierte Deuteronen. $D_m(\omega)$ ist der Imaginärteil der Streuamplitude von Pionen der Energie ω , μ = Masse der Pionen.

Knecht.

8605 Wolfgang Schikarski. *Zur Abhängigkeit des Paarbildungsquerschnitts von der Kernladungszahl.* Z. angew. Phys. **9**, 541—547, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Karls-

ruhe, T. H., Phys. Inst.) Mit Hilfe der Kernaktivierungsmethode wurde die Absorption der Gamma-Strahlung eines Betatrons, Energiegrenze 31 MeV, an Li, Be, Al, Cu, Sn und Pb gemessen. Die Beiträge von Photoeffekt, COMPTON-Effekt und Kernabsorption wurden abgezogen und so der Paarbildungsquerschnitt bestimmt. Die Resultate stimmen größtenteils gut mit anderm experimentellem Material überein. Der Wirkungsquerschnitt für die Paarbildung am Elektron ließ sich bei den leichten Elementen, die an der BORNschen Näherung anzubringende Korrektur, die von der Ordnungszahl abhängt, bei den schweren Elementen bestimmen. Daniel.

8606 F. Rohrlich. *Coulomb correction to Delbrück scattering*. Phys. Rev. (2) 108, 169—170, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Iowa City, Iowa, Univ., Dep. Phys.) Beobachtungen der DELBRÜCK-Streuung (Streuung von Photonen an einem COULOMB-Potential) lassen sich am einfachsten an schweren Elementen und im Energiebereich 1 bis 3 MeV durchführen, in dem allerdings die BORNsche Näherung sehr schlecht ist. Mit Hilfe der Dispersionsbeziehungen und unter Verwendung theoretischer und experimenteller Kenntnisse über den totalen Paarerzeugungsquerschnitt lassen sich die COULOMB-Korrekturen für die bekannten Vorwärtsstreuamplituden in BORNscher Näherung angeben. Diese Korrekturen erweisen sich als wesentlich kleiner als erwartet. Im interessierenden Energiebereich beträgt die maximale positive Korrektur für den Dispersionsanteil der Amplitude +2,5 % nahe 1,3 MeV, im Bereich 4 bis 30 MeV liegen die Werte bei —10 bis —15 %. Die Korrekturen für den Absorptionsanteil der Amplitude liegen oberhalb 10 MeV bei etwa —10 % und haben den größten Wert von etwa +100 % bei nahe 1,3 MeV, wo dieser Anteil gegen den Dispersionsanteil vernachlässigbar klein ist. Jörchel.

8607 David H. Green and E. C. Gregg. *Scattering of high-energy gamma rays*. J. appl. Phys. 27, 697—698, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Cleveland, Ohio, Case Inst. Technol.) Vff. berichten über Messungen der Streuung von γ -Strahlen aus einem Betatron (16 MeV-Bremsstrahlung) in Eisen von 7,6, 15,2 und 22,8 cm Dicke. Bei diesen Dicken überwiegt bei weitem die Einfachstreuung und im Energiebereich von 6 bis 16 MeV stammt bei Streumediten mittlerer Ordnungszahlen der wesentliche Beitrag zur Streustrahlung aus dem COMPTON-Effekt. Der Nachweis der Streustrahlung erfolgte mit einem Szintillationszähler (thalliumaktivierter NaI-Kristall und Photomultiplier) über einen 5-Kanal-Impulshöhenanalysator (niedrigster Kanal 6,5 bis 8 MeV, höchster Kanal 11,6 bis 12,8 MeV). Gemessen wurde bei Streuwinkeln von 2,9 bis 13,2°. Die Winkelverteilungskurven der gestreuten γ -Quanten zeigen gute Übereinstimmung mit dem Verlauf der nach der Theorie der Einfachstreuung berechneten und bei 6° auf die Meßwerte normierten Kurven. Für den Nachweis des theoretisch zu erwartenden kleinen Anteils an Zweifachstreuung (etwa 2 bis 10 %) reichte die Meßempfindlichkeit nicht aus. Hildenbrand.

8608 M. A. Bullen and B. S. Brunnsden. *A method for the remote measurement of liquid depth*. Brit. J. Radiol. 30, 333—334, 1957, Nr. 354. (Juni.) (Bristol Roy. Hosp., Engl., Dep. Med. Phys.; London, Canada, London Clinic, Ontario Cancer Found.) Bei Messungen der Absorption von Co^{60} - γ -Strahlen in verschiedenen Flüssigkeiten wurde zur Fernmessung der Flüssigkeitstiefe ein senkrecht in der Flüssigkeit angeordneter Mehrplattenkondensator aus Aluminium verwendet, dessen Kapazität von der Flüssigkeitshöhe abhing. Zur Kapazitätsmessung wurde ein vorhandenes Q-Meter verwendet: Ein Oszillator von 80 kHz speist einen Serienresonanzkreis, dessen Kapazität aus der Parallelschaltung des Meßkondensators mit einem geeichten Drehkondensator besteht. Ein Röhrenvoltmeter mißt die Spannung an den Kondensatoren und gestattet so die Ein-

stellung der Resonanz, die bei der Messung jeweils vorgenommen wird, d. h. die Summe beider Kapazitäten bleibt konstant. — Für jede Flüssigkeit wurde eine direkte Eichkurve (Kapazität des Drehkondensators als Funktion der Flüssigkeitstiefe) aufgenommen. Bei Messungen in Wasser waren die Platten wegen dessen höherer Leitfähigkeit mit einer dünnen Isolierschicht aus Paraffin bedeckt. Hierbei hing allerdings die Form des Meniskus davon ab, ob die Flüssigkeit stieg oder fiel, so daß für die beiden Fälle etwas verschiedene, aber reproduzierbare Eichkurven erhalten wurden. — Die Meßgenauigkeit des Verfahrens betrug weniger als 1 mm Flüssigkeitstiefe. Schmidt.

8609 R. S. Barnes, G. B. Redding and A. H. Cottrell. *The observation of vacancy sources in metals.* Phil. Mag. (8) 3, 97—99, 1958, Nr. 25. (Jan.) (Harwell, Atomic Energy Res. Establ.) Kupfer wurde mit Alphateilchen aus einem Cyclotron beschossen. Beim Erwärmen des Kupfers entweicht das eingefangene Helium in Form winziger Gasblasen an den Stellen des Metalls, an denen es auf Leerstellen trifft. So lassen sich Lücken-Quellen lokalisieren. Dies sind in erster Linie Korngrenzen, auch isolierte Quellen. Zwillingsgrenzen und Versetzungen erzeugen in nicht nennenswertem Umfange Leerstellen. H. C. Wolf.

8610 M. Daniels and J. Weiss. *Effects of ionizing radiations on solids. I. Physical background.* Research, Lond. 10, 341—344, 1957, Nr. 9. (Sept.) (Dirham Univ., King's Coll.) In Form einer kurzen Zusammenfassung werden einige physikalische Effekte, die durch Strahlung verursacht werden, wie Leitfähigkeit und HALL-Effekt, Mikrowellen-Resonanzabsorption, Lichtabsorption, Rekombinationsprozesse und Anregungen durch Sekundärelektronen behandelt und mit beobachtbaren chemischen Effekten in Verbindung gebracht. Kaul.

8611 M. Daniels and J. Weiss. *Effects of ionizing radiations on solids. II. Some chemical effects.* Research, Lond. 10, 396—401, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Durham, Univ., King's Coll.) Überblick über die durch ionisierende Strahlung in Ionenkristallen, anorganischen und organischen Molekülverbindungen verursachten chemischen Effekte. Kaul.

8612 Amar Nath, K. S. Venkateswarlu and Jagdish Shankar. *Kinetics of isothermal annealing of radiation damage in Szilard-Chalmers reaction with cobalt complexes. I. Tris-acetylaceton cobalt (III)—section I.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) 46, 29—52, 1957, Nr. 1. (Juli.) (Trombay, Bombay, Atomic Energy Est.) Das Co-Salz wurde an einem Reaktor einer starken Neutronen- und Röntgenstrahlung ausgesetzt und dann zwei Jahre lang bei Zimmertemperatur liegen gelassen. Durch Tempern bei verschiedenen Temperaturen zwischen 50 und 122°C, teils mit, teils ohne Temperaturzwischenstufen, wurde dann festzustellen versucht, in welchem Maße die durch die Bestrahlung aus dem Molekülverband geworfenen Co-Atome wieder an ihre Plätze im Molekül zurückkehren. Dies wird an Hand der Radioaktivität (Co 60) eines Benzolauszuges der Substanz gemessen, in welchen nur die heilen und die durch das Tempern wieder geheilten Moleküle hineingehen. Beispiel: Vor dem Tempern sind nur 20 % aller aktivierten Co-Atome im Molekülverband, nach Tempern (54 h bei 122°) dagegen 66 %. Bei Zwischenschaltung von 80 h bei 82,5°; 78 h bei 92°; 68 h bei 104,5° und 56 h bei 116,5° gelangt man nur bis 58 % aktiver Atome in heilen Molekülen. Das Tempern folgt den Gesetzen der monomolekularen Reaktionen, doch laufen offenbar mehrere solche in Konkurrenz miteinander ab. A. Deubner.

8613 Y. Terashima, K. Kitao and K. Ogawa. *Acceleration of cosmic rays by hydromagnetic wave.* Progr. theor. Phys. Kyoto 17, 814—815, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Kyoto Univ., Yoshida Coll. Dep. Phys.; Osaka City Univ., Dep. Phys.) Es wird

die Beschleunigung von geladenen Teilchen durch Zusammenstoß mit einer transversalen hydromagnetischen Welle in einer idealen Flüssigkeit behandelt. Für die Beschleunigung ist dabei nicht die Geschwindigkeit der Flüssigkeitsteilchen maßgebend, wie in einer früheren Arbeit von PARKER angenommen wurde, sondern die der hydromagnetischen Welle. Der so berechnete relative Energiegewinn pro Stoß steigt zwar beinahe um eine Größenordnung, reicht aber noch nicht zur Erklärung der beobachteten kosmischen Strahlung aus. Unter Umständen könnten auch hydromagnetische Stoßwellen auftreten und bei der Beschleunigung mitwirken. Bez.

8614 A. G. Barkow, B. Chamany and R. E. McDaniel. *Thin down and breakup of a large Z cosmic ray primary.* Nuovo Cim. (10) 6, 125—129, 1957, Nr. 1. (Juli.) (Milwaukee, Wisc., Marquette Univ.; Mew Mexico Coll. Agric. Mech.) Aus der Verjüngung einer Teilchenspur in einer G 5-Emulsion (Texas, Höhe 3,4 km) wird auf die Ladungszahl Z zwischen 24 bis 40 für das einfallende Primärteilchen geschlossen. Die aus der gleichen Spur hervorbrechenden vier Protonen und ein α -Teilchen weisen auf Z zwischen 35 und 40 hin. Heintz.

8615 V. Y. Rajopadhye and C. J. Waddington. *Further interactions of the heavy nuclei of the cosmic radiation.* Phil. Mag. (8) 3, 19—32, 1958, Nr. 25. (Jan.) (Bristol, H. H. Wills Phys. Lab.) Frühere Resultate der Bristol-Gruppe über die Wechselwirkung der schweren Kerne der Primärstrahlung in der Kernemulsion wurden durch neue Untersuchungen ergänzt und bestätigt. Verbesserte Werte für die Aufspaltungswahrscheinlichkeit und die mittleren freien Weglängen werden angegeben. Aufspaltungswahrscheinlichkeiten in Luft und Wasserstoff werden hergeleitet, die vermutlich eine obere Grenze für die wahren Werte darstellen. Lohrmann.

8616 G. Clark, J. Earl, W. Kraushaar, J. Linsley, B. Rossi and F. Scherb. *An experiment on air showers produced by high-energy cosmic rays.* Nature, Lond. 180, 353—356, 1957, Nr. 4582, (24. Aug.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys. Lab. Nuclear Sci.)

G. Clark, J. Earl, W. Kraushaar, J. Linsley, B. Rossi and F. Scherb. *An experiment on air showers produced by high-energy cosmic rays.* Ebenda S. 406—409, Nr. 4583. (31. Aug.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol. Dep. Phys.) Seit Juli 1955 wurden mit 11 bis 15 großflächigen Szintillationszählern (Kreisscheiben aus plastischem Material 105 cm \varnothing , 10 cm dick), die auf einer Kreisfläche von ca. 450 m \varnothing ausgelegt waren, folgende individuelle Eigenschaften großer Luftschauer gemessen: a) Die laterale Verteilung der Teilchendichte, b) die totale Anzahl der Schauerteilchen, c) die Koordinaten des Schauerzentrums, d) die Richtung der Schauerachse auf $\pm 5^\circ$ aus der Lage der Schauerfront, bestimmt aus Zeitverzögerungen der Impulse zwischen den einzelnen Szintillatoren. Folgende Schlüsse wurden aus den Meßergebnissen gezogen: 1. Die laterale Dichteverteilung der Schauerteilchen ist von der Größe des Schauers unabhängig und bis auf 300 m Abstand vom Zentrum praktisch identisch mit der theoretischen Verteilung nach NISHIMURA und KAMATA. 2. Die Richtungen der Achsen von Schauern mit Teilchenzahlen $N > 2 \cdot 10^6$ sind isotrop verteilt. 3. Die Achsenrichtungen der größten Schauer ($N > 10^8$) häufen sich in der Nähe der Milchstraßenebene stärker als um den galaktischen Nordpol. Eine tatsächliche Anisotropie ist aber statistisch noch nicht ausreichend gesichert. 4. Der größte registrierte Schauer wies $1,4 \cdot 10^8$ Teilchen auf, entsprechend einer Energie nahe bei 10^{19} eV, sicher aber nicht kleiner als $2 \cdot 10^{18}$ eV. 5. Die statistische Streuung der Dichteverteilung ist bis zu 100 Teilchen/m² durch eine POISSON-Verteilung darstellbar. 6. Das integrale Größenspektrum in Meereshöhe

(X_0 g/cm² atm Tiefe) ist darstellbar durch das Potenzgesetz $S (> N, X_0) = (3,8 \pm 1,2) \cdot 10^{-12} (10^6/N)^{1,84} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1} \text{ sterad}^{-1}$ und in der Tiefe x durch $S (> N, x) = \frac{K}{N^{1,84}} \exp. \left(-\frac{x - x_0}{\Lambda} \right)$ mit $\Lambda = 95 \text{ g/cm}^2$ $K = \text{const}$ und N = totale Teilchenzahl. 7. Mit der Beziehung $N = 1,1 \cdot 10^5 (E/10^{15})^{1,16}$ zwischen Teilchenzahl des Schauers und Energie des auslösenden Teilchens, die nach dem LANDAUSCHEN Modell berechnet wurde, folgt als integrales Energiespektrum $J (> E) = 2,2 \cdot 10^{-10} (10^{15}/E)^{2,13} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1} \text{ sterad}^{-1}$. Da auch bei 10^{18} eV noch keine auffällige Änderung des Exponenten im Energiespektrum auftritt, wird geschlossen, daß der scheibenförmige Bereich der Galaxis für den Beschleunigungsprozeß zu eng begrenzt und die Ausdehnung des Beschleunigungsraumes auf einen sphärischen Halo-Bereich des Milchstraßensystems in Betracht zu ziehen ist.

Pfotzer.

8617 J. C. Barton and J. H. Stockhausen. *Time variations of the cosmic ray intensity in Jamaica*. Phil. Mag. (8) 3, 55—62, 1958, Nr. 25. (Jan.) (Jamaica, Univ. Coll. West Indies.) Die Analyse von Dauerregistrierungen der Kosmischen Strahlung unter 10 cm Blei (harte Komponente) zwischen September 1955 bis August 1956 führt auf eine deutliche Korrelation mit den magnetischen K Indices. Meßort: (18° geogr. N, $76^\circ 44'$ geogr. W, 180 m Höhe). (a) Mit zunehmendem K nimmt die Intensität stärker als linear mit K ab. (b) Sie erreicht nach einem „Sudden Commencement“ durchschnittlich nach $2\frac{1}{2}$ Tagen ein Minimum von $\sim 0,6\%$ und geht nach weiteren $2\frac{1}{2}$ Tagen auf den Normalwert zurück. (c) An magnetisch wenig gestörten Tagen ($K \leq 20$) dominiert die Halbtagesperiode gegenphasig mit der Halbtageswelle des Druckes (atmosphärische Gezeitenwelle). (d) An magnetisch stark gestörten Tagen überwiegt die ganztägige Periode. Die Amplitude nimmt mit wachsendem K stark zu und das Maximum verschiebt sich auf frühere Tageszeiten. Es wird für $20 \leq K \leq 30$ morgens um 10 Uhr und für $30 \leq K \leq 40$ schon um 8 Uhr erreicht. Diese Beobachtungen decken sich auch mit solchen in höheren Breiten (EHMERT, SITTKUS, FIROR). Es ist bemerkenswert, daß die Amplituden dieser Tagesgänge praktisch nicht von den geographischen Breiten und damit von der mittleren Energie der Teilchen abhängen. Vff. nehmen an, daß sowohl das Magnetfeld der Erde als auch die Strahlungsintensität durch die solaren Plasmaströme mit ihren turbulenten Magnetfeldern parallel beeinflußt werden. Dabei wird die Kosmische Strahlung über einen breiten Energiebereich geschwächt.

Pfotzer.

8618 G. F. Drukarev. *The theory of collisions of electrons with atoms*. Soviet Phys.-JETP 4, 309—320, 1957, Nr. 3. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) 31, 288—301, 1956, Aug.) (Leningrad, State Univ.) Mit Hilfe der Wellenfunktion des Systems „Atom + Elektron“, beschrieben durch die Koordinaten- und Spinfunktionen dieses Systems, wird der Stoß zwischen einem Elektron und einem beliebigen Atom behandelt. Die Koordinatenfunktion wird aus der Atom- und der Ein-Elektronen-Funktion derart konstruiert, daß sie in expliziter Form die korrekten Symmetrieeigenschaften gegenüber einer Vertauschung der Argumente besitzt. Die Ein-Elektronen-Koordinatenfunktion stellt sich als ein System von Integro-Differentialgleichungen — ähnlich den FOCKSCHEN self consistent Feldgleichungen — dar, in dem sich die Winkelvariablen separieren und die Radialfunktionen in Integralgleichungen transformieren lassen. Das Problem wird zurückgeführt auf ein System von VOLTERRA-Integralgleichungen, das sich sowohl für allgemeine Untersuchungen als auch für Berechnungen als geeignet erweist. Die asymptotischen Ausdrücke werden analysiert und Formeln für den effektiven Wirkungsquerschnitt abgeleitet. Jörcchel.

8619 Jean Robin. *Étude sous hautes pressions d'argon des raies de résonance du spectre du potassium et des bandes „Satellites“ apparaissant près des raies de*

résonance de K, Rb et Cs. J. Phys. Radium **18**, 639—640, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Bellevue, Seine-et-Oise, Lab. Hautes Pressions.) Absorptionsspektren wurden mit einem Gitterspektrographen, 6 Å je mm, bei Gasdrucken bis zu 1300 kp/cm² aufgenommen. Bei K, Rb, Cs verschiebt sich die Satellitenbande mit wachsendem Druck zunächst nach kleineren und anschließend nach größeren Frequenzen. Das Verhalten ist ähnlich der Satellitenbande 2526 Å im Quecksilberabsorptionsspektrum unter Argondruck, früher bis 6000 at untersucht. Das Dublett R₁-R₂ (7665 bis 7669 Å) des Kaliums wird näher untersucht. Bis 600 at werden beide Komponenten nach Rot verschoben. Ab 800 at tritt wieder eine Trennung der beiden Banden ein; während R₁ sich weiter nach Rot verschiebt, scheint für R₂ eine Blauverschiebung einzusetzen. Analoges Verhalten liegt bei Rb vor.

Gieleßen.

8620 Curtis J. Humphreys and Edward Paul jr. *Interferometric observation of wavelengths in He I, Hg I¹⁹⁸ and Kr I in the 1- to 2-micron region.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 120, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Corona, Calif., U. S. Naval Ordn. Lab.)

Beggerow.

8621 K. Risch. *Das Spektrum der M- und L-Auger-Elektronen von ²¹²₈₃Bi und ²⁰⁸₈₁Tl.* Z. Phys. **150**, 87—98, 1957, Nr. 1. (21. Dez.) (Göttingen, Univ., II. Phys. Inst.) Mit einem magnetischen Linsenspektrometer vom SLÄTIS-SIEGBAHSschen Typ, das als Detektor einen Auslösezähler mit gittergestütztem Fenster, Abschneidegrenze 1 keV, besaß, wurde das M- und L-AUGER-Spektrum von ⁸¹Tl²⁰⁸ und ⁸³Bi²¹² im Energiebereich 1 bis 15 keV gemessen. Für 21 L-AUGER-Linien werden die Energie und die Zuordnung angegeben. Die Erhöhung der effektiven Kernladungszahl für die einfach ionisierte M-Schale wurde zu $\Delta Z = 0,8 \pm 0,2$ ermittelt. Das L-AUGER-Spektrum wurde in Teilspektren zerlegt, aus deren Intensitäten sich die AUGER-Ausbeuten für die L-Unterschalen wie folgt ergeben: $a_1 = 0,07 \pm 0,02$; $a_2 = 0,46 \pm 0,09$ und $a_3 = 0,59 \pm 0,05$. Für das M-AUGER-Spektrum wurde im Energiebereich 1,5 bis 4 keV eine Intensität von 28 Elektronen pro 100 Pb²¹²-Zerfälle abgeschätzt.

Daniel.

8622 H. P. Hanson and J. R. Knight. *X-ray absorption edges of transition metal salts.* Phys. Rev. (2) **102**, 632—635, 1956, Nr. 3. (1. Mai.) (Austin, Tex., Univ.; Gainesville, Florida, Univ.) Bei chemischen Verbindungen hängt die Struktur der Röntgenabsorptionskanten einerseits von der Elektronenkonfiguration der beteiligten Elemente, andererseits vom Charakter der Bindung, d. h. von der Anzahl und Natur der nächsten Nachbarn eines Atoms und von den atomaren Abständen ab. Deshalb untersuchten Vff. die Feinstruktur der K-Absorptionskanten der Übergangselemente Mn bis Zn in ihren einfachen Verbindungen (Ionensalze, Oxyde, Sulfide). Die Untersuchung wurde mit einem Doppelkristallspektrometer mit Zählrohr durchgeführt, wobei besondere Sorgfalt im Bereich niedriger Absorption (langwellige Seite der Absorptionskanten) aufgewandt wurde. Es zeigte sich, daß in Fällen, in denen die Bindung am wenigsten Ionencharakter hat und die Symmetrie sehr niedrig ist, diese schwache 3d-Absorption am stärksten hervortritt. Wenn die 3d-Niveaus schrittweise aufgefüllt werden, verschwindet diese schwache Absorption.

Hildenbrand.

8623 Jay M. Berger. *Absorption coefficients for free-free transitions in a hydrogen plasma.* Astrophys. J. **124**, 550—554, 1956, Nr. 3. (Nov.) (Princeton Univ., Forre. Res. Center. Project Matterhorn.) Vff. berechnen den Absorptionskoeffizienten für frei-frei-Übergänge in einem Wasserstoffplasma im Wellenlängenbereich zwischen 500 und 10000 Å und für Temperaturen, die einer mittleren Elektronenenergie von 0,5 bis 100 eV entsprechen. Dabei wird von SOMMERFELD's und ELWERT's Ergebnissen über die Gesamtintensität der Bremsstrahlung Gebrauch gemacht.

K. H. Böhm.

8624 H. Daniel. β -Übergang zwischen den Grundzuständen von Co^{58} und Fe^{58} Z. Phys. **150**, 144—148, 1958, Nr. 2. (27. Jan.) (Heidelberg, Max-Planck-Inst., med. Forschg., Inst. Phys.) Von Co^{58} waren zwei erlaubte Einfangzweige und ein erlaubter Positronenzerfallszweig bekannt, die alle zu angeregten Niveaus führen; der direkte Übergang zwischen den Grundzuständen von Co^{58} und Fe^{58} ist dagegen zweifach verboten. Zweck der vorliegenden Arbeit war, die Intensität eines solchen Übergangs zu bestimmen. Zur Messung diente ein doppeltfokussierendes Beta-Spektrometer mit einem Anthracen-Szintillationszähler als Detektor, der zur Reduzierung des Untergrundes in Einkanaldiskriminierung betrieben wurde. Es wurde eine Positronengruppe von ca. 1,3 MeV Grenzenergie mit einer Halbwertszeit $t > 10$ d gefunden, die, wie das Studium der überhaupt in Frage kommenden Isotope, der Zusammensetzung des bestrahlten Materials und ähnliches ergab, nur zum Co^{58} gehören kann. Die Positronengruppe fügt sich gut in das Zerfallsschema des Co^{58} ein. Ihre Intensität beträgt etwa $6 \cdot 10^{-6}$ pro Zerfall, der ft-Wert entspricht einem zweifach verbotenen Übergang. Daniel.

8625 H. Bartels und R. Beuchelt. Über die typischen Erscheinungsformen im Spektrum dichter Plasmen. I. (Theoretische Grundlagen.) Z. Phys. **149**, 594 bis 607, 1957, Nr. 5. (25. Nov.) Berichtigung ebenda. **150**, 526, 1958, Nr. 4. (10. März.) (Hannover, T. H., Phys. Inst.) Für optisch dichte Bogensäulen wird die von einem Vf. entwickelte Theorie der Selbstumkehr vereinfacht und zu einer Theorie der spektralen Strahldichte erweitert. Die Eigenschaften der Bogensäule werden durch folgende Annahmen idealisiert: 1. In jeder Ebene senkrecht zur Bogenachse sollen alle physikalischen Größen nur vom Achsenabstand abhängen. 2. Die Ergiebigkeit $J_\lambda = \epsilon_\lambda/\kappa$ nimmt mit wachsendem Achsenabstand monoton ab. 3. Überall in der Säule soll die korpuskulare Energieverteilung einer BOLTZMANN-Verteilung entsprechen. Mit diesen Voraussetzungen läßt sich die spektrale Strahldichteverteilung durch ein Produkt dreier Funktionen darstellen, die im wesentlichen durch die maximale Temperatur und die von Wellenlänge, Temperatur und Druck abhängige Schichtdicke bestimmt werden. Wienecke.

8626 H. Bartels und R. Beuchelt. Über die typischen Erscheinungsformen im Spektrum dichter Plasmen. II. (Deutung der spektralen Strahldichteverteilung dichter Plasmen an Stoßentladungen über Quecksilberhöchstdruckbögen.) Z. Phys. **149**, 608—623, 1957, Nr. 5. (25. Nov.) (Hannover, T. H., Phys. Inst.) Mit Hilfe der Theorie der spektralen Strahldichteverteilung (vorst. Ref.) wird eine Deutung der Strahldichteverteilung im Spektrum von Stoßentladungen über Hg-Höchst-druckentladungen (CH. MEIER, Ber. S. 1008) gegeben und die für Spektren dichter Plasmen charakteristischen Erscheinungsformen erörtert. Wienecke.

8627 Martin Johnson. Problems of Stark broadening for experimental and astronomical spectra liable to self-absorption. Mon. Not. R. astr. Soc. **115**, 15—22, 1955, Nr. 1. (Birmingham Univ.) Es wird das Linienprofil von H_α bei STARK-Effekt untersucht. Als Lichtquelle wird ein elektrodenloses Plasma hoher Ladungsdichte benutzt. Der Vergleich mit theoretischen Profilen zeigt, daß die Selbstabsorption das beobachtete Profil verfälschen kann. Groth.

8628 A. M. Arthurs and J. Hyslop. Radiative charge transfer from H atoms to He^{2+} ions. Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 849—856, 1957, Nr. 12 (Nr. 456 A). (1. Dez.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. appl. Math.) Für den Prozeß $\text{He}^{2+} + \text{H} \rightarrow \text{He}^+ + \text{H}^+ + h\nu$ wird die Ausbeute $(dn[\text{He}^+]/dt)/n(\text{He}^{2+})n(\text{H}) = (dn[\text{H}^+]/dt)/n(\text{He}^{2+})n(\text{H})$ berechnet, wo $n(i)$ die Konzentration der Teilchensorte i bedeutet. Sie erweist sich als praktisch unabhängig von der Temperatur im Bereich 250 bis $64\,000^\circ\text{K}$ mit ca. $1,6 \cdot 10^{-13} \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$. In einem Anhang werden

frühere Berechnungen der exakten Zweizentren-Wellenfunktionen für die Zustände $1s\sigma$ und $2p\sigma$ von HeH^{2+} nach größeren Kernabständen hin ergänzt.

G. Schumann.

8629 Kurt Artmann. *Valenzwinkelprobleme in der Theorie der chemischen Bindung.* Z. Elektrochem. **61**, 860—865, 1957, Nr. 8. (15. Nov.) (Hamburg, Univ., Inst. Theor. Phys.) Die Valenzwinkel eines mehratomigen Moleküls lassen sich qualitativ aus dem Aufbau der Valenzelektronen des Zentralatoms (ZA) auf zwei Weisen verstehen: 1. Man behandelt nur den Term des Zentralatoms mit maximalem Spin als echtes n -Elektronenproblem. Die n Außenatome lagern sich in Richtungen maximaler ψ^2 -Werte ($\psi = \text{SLATER-Determinante der Valenzelektronen}$) an das Zentralatom (Näherung der Spinvalenz). 2. Man berücksichtigt das Zusammenwirken mehrerer Terme des Zentralatoms als n Einelektronenprobleme. Die Außenatome lagern sich so an, daß sich ihre orthogonalen Eigenfunktionen mit denen des Zentralatoms maximal überlappen (Näherung der lokalisierten Valenz). Beide Methoden liefern z. B. bei H_2O und H_2S den Valenzwinkel 90° . — Ein quantitativer Aufbau der Theorie geschieht, indem diejenigen Lagen der Außenatome gesucht werden, bei denen die Molekülenergie ein Minimum ist. Dann läßt sich auch die beobachtete Spreizung des Valenzwinkels berechnen.

Jörchel.

8630 Kurt Artmann. *Berücksichtigung der Elektronen-Korrelation in der Quantenchemie.* Z. Phys. **149**, 299—310, 1957, Nr. 3. (19. Okt.) (Hamburg, Univ., Inst. theor. Phys.) V. entwickelt am Beispiel des LiH -Moleküls ein Rechenverfahren, das möglichst lange mit den streng richtigen Eigenfunktionen der Einzelatome operiert und diese erst am Schluß der Rechnung durch Produktansatz approximiert. Der Vorgang berücksichtigt in erheblichem Maße die Korrelation der Elektronen des Einzelatoms untereinander.

Grawert.

8631 Børge Bak und Lise Hansen-Nygaard. *Messung von magnetischen und elektrischen Kernmomenten und ihre Bedeutung für Aussagen über den chemischen Bindungszustand.* Z. Elektrochem. **61**, 895—900, 1957, Nr. 8. (15. Nov.) (Kopenhagen, Univ., Chem. Inst.) Elektrische und magnetische Erscheinungen am Atomkern werden kurz besprochen und die Schlüsse, die man aus den experimentellen Bestimmungen von (magnetischen) „chemischen Verschiebungen“ und (elektrischen) eqQ -Werten auf den chemischen Bindungszustand zu ziehen versucht hat, zusammengestellt.

Jörchel.

8632 E. Ruch. *Symmetrieverhältnisse und Bindungserscheinungen.* Z. Elektrochem. **61**, 913—923, 1957, Nr. 8. (15. Nov.) (München, T. H., Phys.-Chem. Elektrochem. Lab.) Zunächst wird auf die Symmetrie an sich und ihre allgemeinen Gesetzmäßigkeiten, dann auf ihre Rolle in der Physik und besonders der Physik der chemischen Bindungen eingegangen. An Hand einer Reihe z. T. aktueller Probleme (Mn^{++} -Ion im elektrostatischen Feld von Symmetrie eines Oktaeders, Chromhexacarbonyl, Di-Ringkomplexe von der Symmetrie eines polygonalen Antiprismas) werden Zweckmäßigkeit und Eleganz der Schlußweisen auf Symmetriebasis vorgeführt, deren Vorzug es ist, die qualitative Seite der Erscheinungen ohne Rechenaufwand erfassen zu können. Den Ergebnissen läßt sich eine Kritik im Sinne des Richtig oder Falsch zuordnen.

Jörchel.

8633 H. Preuss. *Das Göttinger Integralprogramm.* Z. Elektrochem. **61**, 924—925, 1957, Nr. 8. (15. Nov.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Bei der quantenmechanischen Berechnung von Moleküleigenschaften sind eine Reihe langwieriger Integrationen erforderlich. Ziel des Programms ist es, diese Integrale (im wesentlichen vier Typen: Überlappungs-, allgemeine Übergangs-, kinetische Energie- und Wechselwirkungsintegrale) mit Hilfe der elektronischen Rechenmaschinen

G 1 und G 2 zu berechnen und, in vier Bänden zusammengestellt, tabelliert zu veröffentlichen (Springer-Verlag). Eine Inhaltsangabe der Bände, deren erster 1956 erschienen ist, wird gegeben. Z. Z. sind die Tabellen aller Wechselwirkungsintegrale mit gleichen Abschirmzahlen in den verwendeten SLATER-Funktionen und die Einelektronenintegrale bei verschiedener Abschirmzahl sowie eine Reihe von Hilfsfunktionen fertiggestellt.

Jörchel.

8634 H. Preuss. Zur „Methode der Atome in Molekülen“. Z. Naturf. 12a, 599 bis 603, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Die Methode der Atome in Molekülen geht von Grenzzuständen des vorliegenden Systems aus, deren Energien aus spektroskopischen Daten entnommen werden. Als Grenzzustand kann einmal der Zustand unendlich weit voneinander entfernter Einzelatome oder zum anderen das „vereinigte Atom“ mit Kernladung gleich Summe der Ladungen der Einzelatome des Moleküls benutzt werden. Vf. gibt eine Verschmelzung dieser beiden Verfahren, die eine bessere Angleichung an die wirklichen Energiekurven gibt. Behandelte Beispiele: H_2 -Ion und -Molekül.

Grawert.

8635 M. J. Stephen. A variational method for calculating magnetic shielding constants in molecules. Proc. roy. Soc. (A) 243, 264—273, 1957, Nr. 1233. (24. Dez.) (Oxford, Univ., Math. Inst.) Für die Moleküle H_2 , CH_4 , Äthylen und Acetylen werden die magnetischen Abschirmungskonstanten berechnet. Dazu wird die allgemeine Variationsmethode mit einfachen MO- und VB-Wellenfunktionen angewandt. Für die nicht in der Nähe des magnetischen Kernes lokalisierten Elektronen wird eine Näherung auf Grund der errechneten diamagnetischen Suszeptibilität eingeführt. Die Übereinstimmung mit dem Experiment ist befriedigend.

H. C. Wolf.

8636 M. J. Stephen. A variational method for calculating nuclear spin-spin interactions in molecules. Proc. roy. Soc. (A) 243, 274—280, 1957, Nr. 1233. (24. Dez.) (Oxford, Univ., Math. Inst.) Es wird eine allgemeine Methode angegeben um die gegenseitige Wechselwirkung der Kernspins in Molekülen zu berechnen. Die Rechnung wird am Beispiel des HD-Moleküls durchgeführt und zeigt, daß die so gewonnene Linienaufspaltung mit der experimentell beobachteten übereinstimmt.

H. D. Schulz.

8637 J. Tillieu. Contribution à l'étude théorique des susceptibilités magnétiques moléculaires. IV. Application des formules générales au calcul des susceptibilités de quelques liaisons ou molécules particulières. Ann. Phys., Paris (13) 2, 631—675, 1957, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) A. Vereinfachung der allgemeinen Gleichungen im Rahmen bestimmter Methoden der theoretischen Chemie. B. Berechnung der Suszeptibilität der σ -Bindungen (Zwei-Elektronen-Bindungen). 1. Verwendete Näherungen und allgemeine Näherungsformeln. 2. Anwendung auf H_2 . 3. Anwendung auf die C-H-Bindungen. 4. Anwendung auf die σ -Bindungen C-C. C. Berechnung der Suszeptibilität der π -Elektronen. 1. Näherungsformeln. 2. Anwendung auf die π -Elektronen der C=C-Doppelbindung, 3. auf die der C \equiv C-Dreifachbindung. D. Vergleich mit experimentellen Ergebnissen und der magnetochemischen Systematik. 1. C_nH_{2n+2} . 2. C_nH_{2n} . 3. C_nH_{2n-2} . V. Schluß.

Jörchel.

8638 Stig Flodmark. Note on a standard program for calculation of one-electron molecular integrals of overlap type by use of the Swedish electronic computer BESK. Ark. Fys. 11, 417—419, 1956, Nr. 33. (Univ. Stockholm, Inst. Theor. Phys.) Vf. programmierte die Berechnung von Überlappungsintegralen für die wasserstoffähnlichen Wellenfunktionen 1s bis einschließlich 3d für eine schwedische elektronische Rechenmaschine. Interessenten können sich die Integrale gegen Bezahlung berechnen lassen.

Nöldeke.

8639 S. R. Polo. *Energy levels of slightly asymmetric top molecules.* Canad. J. Phys. **35**, 880—885, 1957, Nr. 8. (Aug.) Um die Analyse der Rotationsbandenspektren leicht asymmetrischer Kreiselmoleküle zu erleichtern, wurde die Termenergie einschließlich der Zentrifugalkraft-Korrektion erster Ordnung in Abhängigkeit von J , K und dem Asymmetrieparameter ϵ bis zu Gliedern ϵ^5 berechnet. Nöldeke.

8640 Werner Luck. *Über die Coulombkraft bei der Wasserstoffmolekülbindung.* Z. Elektrochem. **61**, 1057—1068, 1957, Nr. 8. (15. Nov.) (Ludwigshafen/Rh., BASF, Hauptlab.) Die elegante wellenmechanische Methode erleichtert zwar die Berechenbarkeit des H_2 -Moleküls, erschwert jedoch das physikalische Verständnis der Bindung. Korrespondierend zur wellenmechanischen Berechnung wird daher eine anschauliche Rechnung nur mit COULOMB-Kräften durchgeführt, die die Bindungsenergie 104 kcal/Mol (experimenteller Wert 103), in guter Näherung den Anziehungsteil der Potentialkurve für den Grundzustand und den ersten Anregungszustand von H_2 sowie die Potentialkurve des Abstoßungsfalles liefert. Das Wesen der homöopolaren Bindung liegt danach erstens in strengen Phasenbeziehungen zwischen der Dynamik beider Elektronen und zweitens in einer Deformation der atomaren Symmetrie. Die effektive Kernladungszahl $1/Z$ wird als „Polarisation“ a gedeutet (d. i. der Faktor, um den sich der Abstand Proton-Elektron innerhalb der beiden Atome bei Annäherung beider ändert). Grenzen und Bedeutung dieser Abschätzung, die in der anschließenden Diskussion kritisiert wird, werden erörtert. Jörchel.

8641 T. P. Das and R. Bersohn. *Variational calculation of magnetic shielding of protons in the hydrogen molecule.* Phys. Rev. (2) **104**, 849, 1956, Nr. 3. (1. Nov.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Chem.) Zur Berechnung der Terme der Ordnung $\mu_{el}H^2$ und $\mu_{Nuk}H$ zur Elektronenenergie des Wasserstoffmoleküls in äußerem magnetischem Feld. Grawert.

8642 Erich Hückel. *Zur modernen Theorie ungesättigter und aromatischer Verbindungen.* Z. Elektrochem. **61**, 866—890, 1957, Nr. 8. (15. Nov.) (Marburg/Lahn, Univ., Phys. Inst.) 1. Heuristische Gesichtspunkte zur theoretischen Behandlung. 2. Allgemeines zur quantentheoretischen Behandlung. 3. Die erste Methode (HEITLER-LONDON-SLATER-Methode; HEITLER-LONDON-SLATER-PAULING- oder valence-bond-Methode). 4. Das ursprüngliche Verfahren der molekularen Elektronenzustände (molecular orbitals, M. O.). 5. „ π -Bindungsordnungen“ und „Ordnungen freier π -Valenzen“. 6. Verbesserungsmöglichkeiten für die MO-Methode und deren Grenzen. 7. Die Methode des „selfconsistent field“ für die π -Elektronen (π -SCFMO-Methode). 8. Anwendung der Methode des self-consistent field auf alle Valenzelektronen (SCFMO-Methode); molekulare symmetrische, molekulare Eigen- und molekulare äquivalente Funktionen. 9. Schlußwort. Jörchel.

8643 Karl Wisseroth. *Zur Resonanzkontraktion von π -Elektronensystemen.* Z. Elektrochem. **61**, 986—989, 1957, Nr. 8. (15. Nov.) (Ludwigshafen/Rh., Bad. Anilin- u. Soda-Fabr., Forschungsinst.) Durch Anwendung einer vom Vf. früher veröffentlichten theoretischen Deutung der SMITTENBERG-MULDERschen Beziehung für den Dichteverlauf innerhalb homologer Kohlenwasserstoffreihen ist die Bestimmung der Eigenvolumina von Äthylen, Benzol und Naphthalin aus makroskopischen Dichtemessungen möglich. Durch Vergleich dieser Werte mit den jeweiligen KÉKULÉ-Strukturen bzw. deren Volumina, folgen für Benzol und Naphthalin die durch wellenmechanischen Resonanzeffekt bedingten Volumenkontraktionen, die in befriedigender Weise mit den quantenmechanischen bzw. den durch direkte Abstandsmessungen (z. B. Elektronenbeugung, Röntgeninterferenz) gewonnenen Ergebnissen übereinstimmen. Jörchel.

8644 Hansjörg Sinn. *Bindeenergien und Ladungsverteilung der C-C-Mehrfachbindungen.* Z. Elektrochem. **61**, 989—992, 1957, Nr. 8. (15. Nov.) (München, T. H., Inst. Chem. Technol.) Die Bindeenergie jedes der beiden π -Elektronenpaare des Acetylsystems ist größer als die des π -Paares des Äthylensystems. Das stäbchenförmige Acetylsystem ist auf Grund der sich durch die Bindungsenergie ergebenden unsymmetrischen Kernabschirmung an beiden C-Atomen partiell positiviert (unabhängig, ob freie oder substituierte Acetylsysteme betrachtet werden). Das hergeleitete Modell ist also gegenüber anderen Kohlenstoffsystemen gekennzeichnet durch erschwerte Polarisierbarkeit bei bereits im Grundzustand vorhandener Polarität im Sinne beidseitiger Carbenium-Strukturen. Auf Grund dieser Vorstellung können die Additionsreaktionen an Mono- und Polyacetylenen verstanden werden.

Jörchel.

8645 J. Tillieu. *Contribution à l'étude théorique des susceptibilités magnétiques moléculaires.* Ann. Phys., Paris **2**, 471—497, 1957, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) I. Einführung. II. Problemstellung und Rückblick auf frühere Arbeiten. A. Die Natur der untersuchten Größen. B. Gleichungen des Problems. C. LANGEVINSche klassische Theorie des Diamagnetismus. D. Quantenmechanische Theorie, Formeln von VAN VLECK (Anwendungen auf Atome und Ionen, H_2 , N_2 und CH_4). III. Variationsmethode zur Berechnung der magnetischen Suszeptibilitäten. A. Prinzip und Grenzen der Methode. B. Entwicklung der Energie nach Potenzen der

magnetischen Feldstärke \vec{H} . C. Bestimmungsgleichungen für die unbekannten

Funktionen \vec{g} (die im Ansatz $\psi = \psi_0 (1 + \vec{g} \cdot \vec{H})$ auftreten, ψ = gestörte, ψ_0 = ungestörte Wellenfunktion); allgemeine Formeln. D. Invarianz der allgemeinen Formeln gegen Koordinatenänderung.

Jörchel.

8646 Jack N. Finch and Ellis R. Lippincott. *Hydrogen bond systems. — Temperature dependence of OH frequency shifts and OH band intensities.* J. phys. Chem. **61**, 894—902, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Manhattan, Kansas State Coll.; Dep. Chem.; College Park, Univ. Maryland, Dep. Chem.) Nach Untersuchung der OH-Bindungsfrequenzen und Intensitäten für verschiedene Verbindungen wurden die experimentellen Ergebnisse interpretiert durch ein Potentialfunktionsmodell der Hydrogenbindung. Die Deutung der Temperaturverschiebung der OH-Bindungsfrequenz in Alkoholen gelingt durch die Annahme einer BOLTZMANN-Verteilung der Energie der Wasserstoffbindung.

Bartholomeyczzyk.

8647 J. C. Pecker and M. Peuchot. *Les constantes de dissociation des molécules diatomiques d'intérêt astrophysique.* Mém. Soc. Sci. Liège **13**, 352—356, 392—394, 1957, Nr. 1. (Paris-Meudon, Obs.; Clermont-Ferrand, Fac. Sci.) Vff. berechnen für die zehn zweiatomigen Moleküle H_2 , C_2 , N_2 , O_2 , CH , CN , CO , NH , NO und OH Dissoziationskoeffizienten $k_{AB} = p_A \cdot p_B / p_{AB}$, wobei p_A bzw. p_B der Partialdruck der Atomsorte A bzw. B, p_{AB} der Partialdruck des aus den Atomen A und B zusammengesetzten zweiatomigen Moleküls AB ist. In die Rechnungen geht zum Teil die Dissoziationsmenge des Kohlenstoffmoleküls C_2 ein, deren genauer Wert nicht bekannt ist und für welche die drei Werte 4,35, 5,8 und 7,1 eV zur Auswahl gestellt sind. Die Dissoziationskoeffizienten sind in Tabellenform mitgeteilt, und zwar in Abhängigkeit von der Temperatur T im Bereich zwischen 8300 und 1900°, in Schritten von 0,1 in der Variablen $\Theta = 5040/T$: 0,6; 0,7 usw.

Oster.

8648 François Legay. *Contribution à l'étude de la dispersion dans les bandes d'absorption infrarouge de l'acide chlorhydrique gazeux.* Cah. Phys. **11**, 347—385, 1957, Nr. 86/87. (Okt./Nov.) Die Dispersion der Brechzahl von gasförmigem HCl im Bereich seiner Fundamentalschwingungen bei $3,4 \mu m$ und der ersten harmonischen Oberschwingung bei $1,7 \mu m$ wurde zwischen 1 und $6 \mu m$ mit einem MICHELSON-

Interferometer und Gitterspektrograph gemessen. Die experimentellen Ergebnisse wurden benutzt, um mit Hilfe der von R. HERMANN und Mitarbeitern entwickelten Theorie die Matrixelemente des elektrischen Dipolmomentes für die Übergänge $0 \text{ bis } 1 \rightarrow 0 \rightarrow 2$ zu berechnen. Außerdem konnten die Wechselwirkung Rotation—Schwingung und die ersten Terme der Entwicklung des Dipolmomentes nach dem Kernabstand bestimmt werden.

Barholomeyczzyk.

8649 Wolfgang Lüttke. *Spektroskopische Untersuchungen an Nitroso-Verbindungen. 2. Mitteilung. Schwingungsfrequenz und Bindungscharakter von NO-Bindungen als Argumente zur Strukturbestimmung der Nitroso-Dimeren.* Z. Elektrochem. **61**, 976—986, 1957, Nr. 8. (15. Nov.) (Freiburg/Br., Univ., Inst. Phys. Chem.) In Fortsetzung früherer Arbeiten (Ber. **36**, 1715, 1957) wird über weitere spektroskopische Untersuchungen an Nitroso-Verbindungen im Hinblick auf die Konstitution der Nitroso-Dimeren berichtet. Die NO-Valenzschwingung aliphatischer Nitroso-Dimere wird zwischen 1176 und 1430 cm^{-1} , die aromatischer Dimere zwischen 1253 und 1409 cm^{-1} gefunden. Durch Vergleich mit den entsprechenden Schwingungen der Monomeren erweist sich der Bindungsgrad der NO-Bindung in den Dimeren erheblich niedriger als in den Monomeren. Daraus muß geschlossen werden, daß die Dimerenverknüpfung unmittelbar über die N-Atome und nicht in Form eines Vierrings stattfindet.

Brügel.

8650 Georg Karagounis und Ottokar Peter. *Über das infrarote Spektrum organischer Substanzen in dünner Schicht.* Z. Elektrochem. **61**, 1094—1100, 1957, Nr. 8. (15. Nov.) (Freiburg/Br., Univ., Phys.-Chem. Inst.) (Ber. S. 1201.) Neu untersucht werden Benzoessäure, p-Benzochinon, Butindiol und p-Chlorphenol.

Brügel.

8651 P. J. Krueger and H. W. Thompson. *Vibrational band intensities in substituted anilines.* Proc. roy. Soc. (A) **243**, 143—153, 1957, Nr. 1233. (24. Dez.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.) Untersuchung der Ultrarot-Absorptionsbanden für die Streckschwingungen der NH_2 -Gruppe in einigen m- und p-substituierten Anilinen, ferner des Einflusses der Substituenten auf Lage, Intensität und Breite der Banden und Vergleich mit ihren σ -Faktoren nach HAMMETT- σ ist dem log der Intensität proportional. Weiter wurde der Einfluß des Lösungsmittels auf die Bandenintensität, in einigen Fällen der Einfluß von o-Substituenten, sowie die Eigenschaften der N-H-Streckschwingungen in substituierten N-Methyl-Anilinen untersucht.

H. C. Wolf.

8652 Horst Bayer. *Über den Verlauf des Brechungsindex und der Dielektrizitätskonstante im Bereich des Inversionsspektrums (Mikrowellenspektrums) von NH_3 bei Drucken zwischen 10^{-3} und 1 Torr unter besonderer Berücksichtigung der Linie $J = 3 \ K = 3$.* Z. Phys. **149**, 550—570, 1957, Nr. 5. (25. Nov.) (Braunschweig, Phys.-Techn. Bundesanst.) Vf. berechnet den Realteil der DK des NH_3 im Bereich der 3,3-Inversionslinie nach der VAN VLECK-WEISSKOPF'schen Theorie, also für reine Gas-Stoß-Verbreiterung, für den Druckbereich von 10^{-3} bis 1 Torr. Maximum und Minimum der Dispersionskurve ergeben sich als druckunabhängig und differieren um $\Delta\epsilon = 1,6 \cdot 10^{-4}$. Während dieser Wert bisher noch nicht experimentell nachgeprüft werden konnte, stimmt die ihm entsprechende Absorptionskonstante $\alpha = 8,0 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^{-1}$ gut mit dem Experiment überein. Es wird gezeigt, daß α und damit auch die Steilheit der Dispersionskurve mit abnehmender Temperatur (bei konstantem Druck) ansteigen sollten. In einem Anhang werden die Beiträge der einzelnen Rotationsniveaus zur Zustandssumme tabellarisch gegeben.

W. Maier.

8653 D. W. Posener. *Hyperfine structure in the microwave spectrum of water. I. Quadrupole coupling in deuterated water.* Aust. J. Phys. **10**, 276—285, 1957,

Nr. 2. (Juni.) (Univ. Grounds, Chippendale N. S. W., Div. Electrotech.) Es wird über Messungen im Mikrowellenspektrum von D_2O und HDO berichtet. Die beobachteten Frequenzen entsprechen den Aufspaltungen, die durch Wechselwirkung des Quadrupolmomentes des Deuterons mit dem sehr kleinen elektrischen Feldgradienten am Kernort hervorgerufen werden. Der für die Messungen benutzte STARK-Spektrograph wird im Blockschema wiedergegeben. Die Linien $2_{20} \leftarrow 2_{21}$ von HDO bei 10,278 MHz und $3_{15} \leftarrow 2_{20}$ von D_2O bei 10,919 MHz werden gemessen und die Quadrupolaufspaltungen experimentell und theoretisch ermittelt. Die beobachteten Linienbreiten lagen in der Größenordnung von 30 bis 40 kHz. Mit dem Quadrupolmoment $Q = (2,738 \pm 0,014) \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2$ ergab sich die Kopplungskonstante des Deuterons in Richtung der OD-Bindung ($eq Q$)_{OD} = $+353 \pm 4 \text{ kHz}$ und der entsprechende elektrische Feldgradient $\delta^2V/\delta z^2 = (1,78 \pm 0,02) \cdot 10^{15}$ (CGS-Einheiten). Die beobachtete Aufspaltung läßt sich durch eine einfache Quadrupolwechselwirkung theoretisch nicht beschreiben, sondern erfordert die Hinzunahme magnetischer Wechselwirkungsterme.

Bayer.

8654 Lars Akerlind. *The rotational analysis of the singlet system B of zirconium oxide. The λ 8192 band-system.* Ark. Fys. 11, 395—404, 1956, Nr. 31. (Univ. Stockholm, Dep. Phys.) Das grüne Singulett-Bandensystem des Zirkon-Oxyds wurde untersucht. Die 0,0 und 1,0-Banden wurden analysiert. Außer den starken dem $Zr^{90}O^{16}$ zugehörigen Linien wurden auch Linien von $Zr^{91}O^{16}$, $Zr^{92}O^{16}$ und $Zr^{94}O^{16}$ identifiziert. Die Rotationskonstanten für das häufigste Molekül sind: $B''_0 = 0,4167 \text{ K}$, $\alpha_{cal} = 0,0012 \text{ K}$, $D''_0 = 0,35 \cdot 10^{-6} \text{ K}$, $B'_v = 0,3986 - 0,0021 (v + \frac{1}{2}) \text{ K}$, $D'_0 = 0,37 \cdot 10^{-6} \text{ K}$, $D'_1 = 0,39 \cdot 10^{-6} \text{ K}$, $r''_e = 1,725 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$, $r'_e = 1,764 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$. Abschließend wird die bei 8192 Å liegende Gruppe von Banden des ZrO kurz diskutiert.

Nöldeke.

8655 Albin Layerquist and Lars-Erik Selin. *Some infrared bands of vanadium oxide.* Ark. Fys. 11, 429—430, 1956, Nr. 35. (Univ. Stockholm, Phys. Dep.) Zwischen 10500 Å und 9500 Å liegende infrarote Banden des Vanadiumoxyds wurden mit Gitterspektrographen fotografiert.

Nöldeke.

8656 W. Hayes, P. D. McCarvill and T. E. Nevin. *The structure of the $X^7\Sigma$ state of MnH and MnD .* Proc. phys. Soc. Lond. (A) 70, 904—905, 1957, Nr. 12 (Nr. 456 A). (1. Dez.) (Dublin, Univ., Coll., Dep. Phys.) Die (0,2)-Bande des Systems $A^7\Pi - X^7\Sigma$ wurde analysiert. Bei MnD ließen sich P-, Q-, R-Zweige leicht herausfinden, während bei MnH die Bande nicht gut entwickelt war. Die Schwingungskonstanten des Zustandes $X^7\Sigma$ werden angegeben mit $\omega_e'' = 1548,0$ bzw. $1102,5 \text{ cm}^{-1}$ und $x_e''\omega_e'' = 28,8$ bzw. $13,9 \text{ cm}^{-1}$ für MnH bzw. MnD .

G. Schumann.

8657 R. F. Barrow, D. Premaswarup, J. Winternitz and P. B. Zeeman. *Rotational analysis of bands of the $c^3\Sigma$, $b^3\Sigma - a^3\Pi$ system of boron monofluoride, BF .* Proc. phys. Soc. Lond. (A) 71, 61—64, 1958, Nr. 1 (Nr. 457 A). (1. Jan.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.) Die Banden wurden angeregt in einer Hohlkathodenentladung durch einen Strom von BF_3 . Die Rotationsanalyse erstreckte sich auf die Banden (2,0), (1,0), (0,0), (0,1), (0,2), (1,4) des Systems $b^3\Sigma - a^3\Pi$ und die (0,0)-Bande des Systems $c^3\Sigma - a^3\Pi$. Die Λ -Verdopplung im $a^3\Pi$ -Zustand ist entgegen früheren Annahmen beträchtlich. Prädissoziation oder Störungen durch die Singulettzustände wurden nicht beobachtet. Die Höhe von $a^3\Pi$ über $x^1\Sigma$ ist nach wie vor unbekannt.

G. Schumann.

8658 M. Aslam Khan. *AlH bands at 2173 Å and 2101 Å.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) 71, 65—68, 1958, Nr. 1 (Nr. 457 A). (1. Jan.) (London, Imp. Coll. Sci.

Technol., Dep. Phys.) Die Rotationsanalyse ergab, daß es sich um die Banden (0,1) des Systems $D^1\Sigma - A^1\Sigma$ und (1,0) des Systems $C^1\Sigma - A^1\Sigma$ handelt. Die erstgenannte zeigte Störungen und Prädissoziation. G. Schumann.

8659 R. F. Barrow, H. F. K. Cheall, P. M. Thomas and P. B. Zeeman. *Rotational analysis of bands of the AlF^{0+} , $B^{3}II_1-X^1\Sigma^+$ systems of thallous fluorids.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **71**, 128—130, 1958, Nr. 1 (Nr. 457A). (1. Jan.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.; Stellenbosch Univ., Merensky Inst. Phys.) Die Untersuchung erstreckte sich auf die Banden (0,0), (2,2), (3,3) des Systems A-X und die Banden (0,0), (1,1), (2,2) des Systems B-X. Aus den spektroskopischen Daten ergibt sich eine Dissoziationsenergie von $109,5 \pm 0,6$ kcal. Der aus thermochemischen Daten abgeleitete Wert liegt um 5% niedriger, und es wird vermutet, daß die kalorischen Zahlenwerte für das TIF nicht fehlerfrei sind. G. Schumann.

8660 Valentin Zanker und Erich Miethke. *Nachweis der längstwelligigen Triplettabsorptionsbande beim Acridinorange und Erweiterung des Triplettabsorptionsspektrums dieser Farbstoffmolekel bis ins kurzwellige UV.* Z. phys. Chem. (NF) **12**, 13—29, 1957, Nr. 1/2. (Juli.) (T. H. München, Inst. phys. Chem.) Mit verbesserter Meßmethode wurde die Kenntnis des spektroskopischen Verhaltens des Acridinorganisations wesentlich erweitert. Die Ergebnisse werden in einem Termschema zusammengefaßt, das auch die Resultate einer früheren Untersuchung enthält. Bartholomeyczzyk.

8661 J. M. Anderson, A. D. Kavadas and R. W. McKay. *The decay of the nitrogen afterglow.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 877—886, 1957, Nr. 12 (Nr. 456A). (1. Dez.) (Toronto, Univ., Dep. Phys.) Die Entladung wurde mit Hochfrequenz im Impulsbetrieb angeregt und das Nachleuchten mit einem Photomultiplier gemessen. Während der Dauer der Impulse war wegen der hohen Lichtintensität der Entladung die Spannung am Multiplier abgeschaltet. Die eingehend beschriebene elektronische Apparatur ermöglichte die Intensitätsmessung über fünf Zehnerpotenzen. Im einzelnen wurden Abklingkurven für je sieben verschiedene Werte von Temperatur (30—180°C), Druck (0,9—7 mm) und O_2 -Verunreinigung (0,01—0,4%) aufgenommen. Sämtliche Kurven lassen drei Abschnitte erkennen, einen bimolekularen Abfall am Anfang, einen weiteren bimolekularen Teil und zuletzt ein logarithmisches Abklingen. Die Neigungen der Kurvenabschnitte im $I^{-1/2}$ - bzw. $\log I$ -Diagramm sind auf 5% genau. In den meisten logarithmischen Diagrammen nimmt die Krümmung nicht monoton auf Null ab, und der Differentialquotient geht in einigen Fällen durch ein Minimum, bevor er den endgültigen Wert annimmt. Extrem reines N_2 zeigte ein Nachleuchten erst, nachdem etwa zwei Stunden lang kräftige pulsierende Entladungen stattgefunden hatten. G. Schumann.

8662 J. M. Anderson. *The nature of active nitrogen.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **70**, 887—899, 1957, Nr. 12 (Nr. 456A). (1. Dez.) (Toronto, Univ., Dep. Phys.) Vf. entwickelt eine quantitative Theorie für Prozesse, die folgenden, auf Grund des vorliegenden, übersichtlich zusammengestellten experimentellen Materials gemachten Annahmen unterliegen: zwei als Energieträger wirkende Teilchen, die gleich oder verschieden sein können, stehen miteinander und möglicherweise mit dritten Teilchen in Wechselwirkung; diese führt zur Emission eines Nachleuchtquants; gleichzeitig mit diesem Vorgang geben die Energieträger einzeln ihre Energie in einem monomolekularen Prozeß ab. Aus dem Vergleich der experimentellen Ergebnisse des Vf. und Mitarb. mit denen der Theorie wird geschlossen: Der Anfangsprozeß und die folgenden Vorgänge sind unabhängig voneinander. Er ist bimolekular und vollzieht sich zwischen Teilchen gleicher Eigenschaften, die nicht einem monomolekularen Abbau unterworfen sind. Sehr

wahrscheinlich handelt es sich um Rekombination von N-Atomen. O_2 scheint als Katalysator in der Größenordnung 10^{-6} erforderlich zu sein. Die Aktivierungsenergie beträgt 900 cm^{-1} . Der zweite bimolekulare Prozeß spielt sich mit zwei verschiedenen Teilchenarten ab, von denen die ursprünglich zahlreichere schneller abnimmt und mindestens eine durch einen monomolekularen Prozeß abgebaut wird. Vermutlich handelt es sich um Stöße zwischen N_2 -Molekülen in verschiedenen Schwingungsniveaus des Elektronen-Grundzustandes. Die Aktivierungsenergie ist $< kT$. Eine Verunreinigung ist erforderlich, wahrscheinlich H_2 in der Größenordnung 10^{-6} , während O_2 den Prozeß unterdrückt. Der monomolekulare Abfall hat die übliche Abhängigkeit von Stoßwahrscheinlichkeit und Diffusion an die Wände. Eine Dissoziationsenergie von 5600 cm^{-1} spielt eine Rolle.

G. Schumann.

8663 P. M. de Wolff. *Self-centering combined aperture-and scatter-slit for powder diffractometry with constant effective specimen area.* Appl. sci. Res., Hague (B) **6**, 296—300, 1957, Nr. 4. (T. H. Delft, Techn. Phys. Dienst.) Vf. beschreibt einen kombinierten Öffnungs- und Streustrahlenspalt, der aus einer einzigen, der Probenmitte gegenüberstehenden Schneide aus 1 mm dickem Messingblech besteht und in Vorwärtsrichtung ($2\theta \leq 90^\circ$) eine konstante bestrahlte Probenoberfläche liefert. Konstruktion und Justierung des Spaltes sind einfach; die Streustrahlung kann durch geeignete Probenhalter vollständig unterdrückt werden. Es ergeben sich folgende Vorteile: 1. Der Spalt ist auch für kleinste Glanzwinkel automatisch zentriert. 2. Der Spalt liefert stets die größtmögliche nutzbare Öffnung. 3. Da die Öffnung nun proportional zu $\sin \vartheta$ ist, wird der hauptsächlich durch die Abnahme des LORENTZ-Faktors bedingte starke Abfall der Interferenzen mit ϑ weitgehend kompensiert. 4. Der Spalt liefert eine scharfe Öffnungsbegrenzung, unabhängig von der Breite des Brennflecks und des Empfängerspaltens.

Hildenbrand.

8664 Kathleen Lonsdale, Ronald Mason, Judith Grenville-Wells E. G. Cox and D. W. J. Cruickshank. *Is 'super-refinement' legitimate in X-ray crystal analysis?* Nature, Lond. **179**, 856—859, 1957, Nr. 4565. (27. Apr.) (Univ. Coll. Lond., Dep. Chem.; Univ. Leeds, Dep. Inorg. Struct. Chem.) Vff. nehmen Stellung zu der von KITAigorodskij (Nature **179**, 410, 1957) geäußerten Ansicht, daß die Bedeutung der Strukturanalyse nicht über die Bestimmung der Atomkoordinaten hinausgeht. — LONSDALE, MASON und GREENVILLE-WELLS stimmen mit ihm darin überein, daß die Berechtigung für die Verfeinerung der FOURIER-Synthese in Abhängigkeit von der Genauigkeit der beobachteten Strukturfaktoren und dem Verhältnis der Zahl willkürlicher Parameter (Atomkoordinaten, DEBYE-Faktoren, Streufaktoren usw.) zur Zahl der unabhängigen Beobachtungen betrachtet werden muß und daß die Meßwerte hinsichtlich Absorption, Extinktion und Dispersion in den Kristallen sorgfältig korrigiert werden müssen. Sie sind jedoch im Gegensatz zu ihm der Ansicht, daß die experimentell erzielbaren Genauigkeiten durchaus ausreichend sind, um eine Verfeinerung der Berechnungsmethoden zu rechtfertigen und auf diese Weise über die Bestimmung der Atomlagen hinaus Aussagen über die thermischen Schwingungen der Atome und andere anisotrope Effekte zu liefern. — Auch COX und CRUICKSHANK weisen die Ansicht, man könne selbst mit den besten experimentellen Daten in der Strukturanalyse nur die Lage der Atomzentren finden, zurück, indem sie ausführen, daß die bei der Bestimmung der anisotropen Wärmebewegung benutzten Prinzipien im Grunde seit langem bei der Bestimmung isotroper Bewegungen und der Elektronendichten in kubischen Kristallen angewandt werden und daß die Zulässigkeit ihrer Anwendung durch Vergleich der Ergebnisse mit den Resultaten von Experimenten auf anderen physikalischen Gebieten nachgeprüft werden kann.

Hildenbrand.

8665 W. Cochran and A. S. Douglas. *The use of a high-speed digital computer for the direct determination of crystal structures. II.* Proc. roy. Soc. (A) 243, 281—288, 1957, Nr. 1233. (24. Dez.) (Cambridge, Univ., Cavendish Lab.) Die Bestimmung von Kristallstrukturen nach dem χ -Kriterium wird behandelt. Unter günstigen Bedingungen können die Vorzeichen der größten Glieder der FOURIER-Reihen, die ρ , die Elektronendichte in der Elementarzelle wiedergeben, direkt erhalten werden; die Größen der Glieder werden experimentell ermittelt. Für weniger günstige Fälle wird ein neues Kriterium vorgeschlagen, das es ermöglicht, unter mehreren Hundert Sätzen von Vorzeichen eine gewisse Anzahl, etwa ein Dutzend, der wahrscheinlichsten auszuwählen. Diese können an Hand der entsprechenden Kontur-Karten von ρ geprüft werden. Das neue Kriterium wurde auf die Struktur von Nitroguanidin angewandt. Die Auswahl der wahrscheinlichsten Sätze und die Abschätzung von ρ an geeigneten Punkten im Raum mittels einer elektronischen Rechenmaschine werden beschrieben.

M. Wiedemann.

8666 M. A. Krivoglaз. *Theory of diffuse scattering of X-rays by solid solutions. I.* Soviet Phys.-JETP 4, 293—302, 1957, Nr. 3. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) 31, 625—635, 1956, Okt.) (Acad. Sci., Ukr. SSR, Met. Phys. Inst.) Vf. berechnet die Intensität der an Mischkristallen diffus gestreuten Röntgenstrahlung, wobei in den erhaltenen Ausdrücken für die Untergrundintensität die schon aus anderen Experimenten bekannten thermodynamischen Größen auftreten. Die charakteristischen Merkmale der Streuung in der Nähe von Stellen mit einem Phasenübergang 2. Art und kritischen Stellen auf der Dissoziationskurve wurden näher betrachtet. Außerdem wurde die Streuung in der schwach, ideal und fast vollständig geordneten festen Lösung untersucht.

Golling.

8667 M. A. Gurevich and B. F. Ormont. *Precision determination of polycrystal lattice parameters with a back-reflection X-ray camera of high resolving power.* Soviet Phys.-Tech. Phys. 1, 1081—1087, 1957, Nr. 5. (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. (russ.) 26, 1106, 1956, Nr. 5, Mai.) Eine von A. Z. ZHMUDSKIJ (Laborbericht Nr. 9, 1949 und Diss. Kiew 1955) angegebene Rückstrahlkamera, die eine Abstandsvariation bis 1 m erlaubt, wird verbessert und für genaue Gitterkonstantenmessungen an polykristallinem Material verwendet: veränderliche Abstände Präparat-Film (bis 500 mm, Genauigkeit $\pm 0,01$ mm); Thermostatkasten für das Präparat (maximal 1000°C); Variationsmöglichkeit von Druck und Atmosphäre für die Gesamtapparatur; Drehbewegung der Filmkassette und des Präparates: Topplatten 30mal 40 cm, 8 bis 16 Kreissektoren; Schlitzblende 5,5mal 0,8 mm². Aus der $K\alpha_1$ -Linie eines Rückstrahldubletts (Dispersion 13,3 mm, Ablesungsgenauigkeit 0,2 mm) wurde für eine Aluminiumprobe mit einem Reinheitsgrad vom 99,999 % bei $25,0 \pm 0,2^\circ\text{C}$ die Gitterkonstante zu $4,0428 \pm 0,0002$ kX gemessen.

Weyerer.

8668 S. Ramaseshan, K. Venkatesan and N. V. Mani. *The use of anomalous scattering for the determination of crystal structures—KMnO₄.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) 46, 95—111, 1957, Nr. 2. (Aug.) (Bangalore-3, Indian Inst. Sci., Dep. Phys.) Röntgenstrahlen, deren Frequenz dicht bei der Absorptionskante eines Atoms liegt, werden durch Atome dieser Art „anomale“, d. h. merklich schwächer gestreut als durch Atome mit weiter abliegender Absorptionskante. Vff. zeigen die Nützlichkeit dieses Effekts bei Kristallstrukturanalysen am Beispiel des KMnO₄: durch Verwendung von CuK α und FeK α in einem WEISSENBERG-Goniometer und Zeichnung des „Differenz-PATTERSON-Diagramms“ können diejenigen Reflexe, an denen die Mn-Atome beteiligt sind, herausgehoben werden, wodurch die eindeutige Zuordnung aller anderen Reflexe erleichtert

wird. Es ergeben sich die Mn-O-Abstände im Mittel zu 1,55 Å, die O-O-Abstände zu 2,50 Å; geschätzte Genauigkeit 5 %.

A. Deubner.

8669 G. Guillemin et F. Permingeat. *Revue des espèces minérales nouvelles.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **80**, 528—542, 1957, Nr. 10/12. (Okt./Dez.) (Paris, Sorbonne, Lab. Min.; Serv. Géol. Maroc.)

Beggerow.

8670 R. Moccia and H. W. Thompson. *Electrical anharmonicity of the OH group vibration.* Proc. roy. Soc. (A) **243**, 154—159, 1957, Nr. 1233. (24. Dez.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.) Mittels Spektrometern wurde bei einer Reihe von substituierten Phenolen sowie bei mehreren aliphatischen Alkoholen das Verhältnis der Intensitäten der Grundschiwingung bei 3μ und der Oberschiwingung bei $1,4\mu$ der Hydroxylgruppe bestimmt. Die Veränderungen in den relativen Intensitäten werden durch Differenzen in der elektrischen Anharmonizität gedeutet. Es werden Formeln für die Abhängigkeit des Bindungsdipols von der Bindungslänge in der Nähe der Gleichgewichtslage abgeleitet und nach Betrachtungen über die OH-Bindung in Wasser der Gleichung $M = \text{const.} + 1,8r - 0,3r^2$ der Vorzug gegeben.

M. Wiedemann.

8671 R. Hosemann. *Experimente und Theorie zur chemischen Bindung in Parakristallen.* Z. Elektrochem. **61**, 1008—1010, 1957, Nr. 8. (15. Nov.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.) Es wird an Hand eines zweidimensionalen Modells und seines lichtoptisch hergestellten Beugungsbildes veranschaulicht, wie man mit Hilfe der Interferenztheorie des Parakristalls (die die Brücke zwischen der Theorie des Kristalls und der konventionellen Flüssigkeitstheorie herstellt) weitgehende Informationen über die Valenzvektoren und ihre Schwankungstensoren in parakristallinen Festkörpern aus dem Röntgendiagramm gewinnen kann. Voraussetzungen für eine Auswertung sind geeignet präparierte Materialproben und Streukammern ausreichender Präzision.

Jörchel.

8672 D. F. C. Morris. *The lattice energies of the alkali halides.* Acta cryst. **9**, 197 bis 198, 1956, Nr. 2. (10. Febr.) (Oxford, Engl., Univ., New Coll.) Die Gitterenergie des Alkalihalogenids wird mittels BORN-HABERSchem Kreisprozeß und einiger neuerer Daten (insbesondere der Dissoziationsenergie von F_2 , 37 kcal) neu berechnet und mit den gittertheoretischen Werten von HUGGINS (Ber. **18**, 1027, 1937) in sehr guter Übereinstimmung gefunden.

P. Brauer.

8673 G. K. Horton and H. Schiff. *Low-temperature behavior and dispersion relations of face-centered cubic metals.* Phys. Rev. (2) **104**, 32—36, 1956, Nr. 1. (1. Okt.) (Edmonton, Alberta, Can., Univ.) Die Temperaturabhängigkeit der DEBYE-Temperatur in der Nähe des absoluten Nullpunktes wird für einige kubisch flächenzentrierte Metalle, z. B. Kupfer unter Zugrundelegung von zwei bekannten Modellvorstellungen untersucht. $\Theta(T)$ wird erstens mit dem bekannten Zentralkraftmodell, in dem die Kräfte zwischen nächsten und übernächsten Nachbarn (zwei Federkonstante) berücksichtigt werden, für Cu, Al und Pb für $T/\Theta < 0,06$ berechnet. $\Theta(T)$ wird zweitens mit dem Modell von BORN und BEGBIE (Proc. roy. Soc. (A) **188**, 179, 1947), wonach die Kräfte zwischen den Gitterbausteinen durch ein allgemeines nicht zentralsymmetrisches Potential beschrieben werden und wo die alleinige Berücksichtigung der Kräfte zwischen nächsten Nachbarn gerade zu drei Kraftkonstanten führt, ermittelt. Die Ergebnisse beider Theorien stimmen gut überein, in beiden Fällen nimmt beim Blei die DEBYE-Temperatur zu mit zunehmender Temperatur, beim Kupfer und Aluminium nimmt Θ ab. Experimentelle Untersuchungen über die T-Abhängigkeit der DEBYE-Temperatur von Blei bei tiefen Temperaturen sind nicht bekannt. Im zweiten Teil der Arbeit wird die Dispersion der longitudinalen und transversalen thermischen Gitterwellen des akustischen Zweiges für Kupfer in den Richtungen (1, 0, 0), (1, 1, 0)

und (1, 1, 1) — nur in diesen Richtungen sind im kubisch flächenzentrierten Gitter die Gitterwellen longitudinal und transversal polarisiert — für beide Theorien berechnet. Der Vergleich der Ergebnisse ergibt gute Übereinstimmung.

Appel.

8674 D. D. Betts, A. B. Bhatia and Max Wyman. *Houston's method and its application to the calculation of characteristic temperatures of cubic crystals.* Phys. Rev. (2) **104**, 37—42, 1956, Nr. 1. (1. Okt.) (Edmonton, Can., Univ. Alberta.) HOUSTON lieferte 1948 (Rev. mod. Phys. **20**, 161, 1948) eine sehr elegante Methode zur näherungsweise Berechnung der Dispersion der thermischen Gitterwellen (akustischer Zweig) von kubischen Kristallen. Dabei approximiert er das Integral einer Funktion $I(\theta, \varphi)$, die invariant ist unter den Symmetrioperationen der gesamten kubischen Symmetriegruppe (s. F. C. VON DER LAGE und H. A. BETHE, Ber. **29**, 16, 1950), über die Einheitskugel durch die Werte der Funktion $I(\theta, \varphi)$ in den drei Hauptrichtungen (100), (110) und (111). In der vorliegenden Untersuchung wird diese Arbeitsmethode dadurch erweitert, daß die Funktionswerte $I(\theta, \varphi)$ drei weiterer Richtungen, (210), (211) und (221) zur Berechnung des Integralwertes herangezogen werden. Als Anwendung wird die DEBYE-Temperatur — in diesem Fall ist $I = \Sigma; [v; (\theta, \varphi)]^{-3}$ mit $v; (\theta, \varphi)$, ($i = 1, 2, 3$) als Schallgeschwindigkeit in einer der sechs Richtungen θ, φ — für NaCl, KCl, MgO, Al, Cu, Ag, Pb, Li und Na berechnet. Vff. zeigen, daß die so berechneten Θ -Werte für Kristalle mit $0,25 < c_{44}/c_{11} - c_{12} < 4,0$ — in elastisch isotropen Kristallen besteht zwischen den elastischen Konstanten c_{ij} die Beziehung $2c_{44} = c_{11} - c_{12}$ — eine Ungenauigkeit von etwa 1% beanspruchen dürfen. Bei den Alkalimetallen: $2 c_{44}/c_{11} - c_{12} \approx 8$ beträgt der Fehler etwa 10%. In einem Anhang werden Beziehungen hergeleitet, nach denen die „Kubischen Familien“ der α -Type von beliebiger Ordnung leicht ermittelt werden können.

Appel.

8675 D. D. Betts, A. B. Bhatia and G. K. Horton. *Debye characteristic temperatures of certain noncubic crystals.* Phys. Rev. (2) **104**, 43—47, 1956, Nr. 1. (1. Okt.) (Edmonton, Can., Univ. Alberta.) Ausgehend von der bekannten Beziehung $\Theta = h/k (3N/4\pi V)^{1/3} \left[\sum_{i=1}^3 \int [v_i(\theta, \varphi)]^{-3} \delta\Omega \right]^{1/3}$ wird die DEBYE-Tem-

peratur Θ für nichtkubische Kristalle mit einer Symmetrieachse berechnet. Zu diesem Zweck wird der Integrand nach harmonischen Polynomen entwickelt, die dieselbe Symmetrie wie die zugehörigen CHRISTOFFELschen Gleichungen der Elastizitätstheorie haben (Vernachlässigung der Dispersion der Schallwellen). Die Theorie wird auf die hexagonalen Kristalle Be, Cd, Co, Eis, Mg und Zn, auf die tetragonalen Kristalle Sn, Zr, KDP und NH_4DP sowie auf die trigonalen Kristalle Bi, Korund, Hg, Quarz und Sb angewandt.

Appel.

8676 David Park. *A summation method for crystal statistics.* Physica, 's Grav. **22**, 932—940, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Colombo, Ceylon, Univ.) Eine Summationsmethode für Reihenentwicklungen, wie sie in der Kristallstatistik auftreten, wird beschrieben. Wenn die Reihe eine algebraische Funktion von genügend einfacher Form darstellt, so ist eine genaue Aufsummierung möglich; im anderen Falle ergibt sich eine Näherung für die betreffende Funktion. Das Verfahren wird zur Berechnung der spontanen Magnetisierung von quadratischen und kubischen ISING-Gittern und zur Ermittlung von Näherungen für die anfängliche Suszeptibilität der ferromagnetischen und antiferromagnetischen quadratischen Gitter angewendet.

Dehoust.

8677 Stig O. Lundqvist. *On the lattice vibrations in cubic ionic crystals.* Ark. Fys. **12**, 263—275, 1957, Nr. 3. (17. Mai.) (Uppsala, Univ., Inst. Theor. Phys.) Es

wird an eine frühere Arbeit (Ber. 35, 1624, 1956) angeknüpft, in der für die lange polare Oszillation eines kubischen Gitters eine Potentialenergie eingeführt wurde, die eine erste Annäherung für den von HEITLER-LONDON entwickelten Ausdruck für die Bindungsenergie eines Ionengitters darstellt. Eine bessere Abschätzung für das Drei-Körper-Potential wird nun dadurch erreicht, daß der Formel für die effektive Ladung, wie sie früher abgeleitet wurde, gewisse Korrekturterme hinzugefügt werden. Die Grenzen der HEITLER-LONDON-Methode werden aufgezeigt und eine halb-empirische Annäherung vorgeschlagen, die auch die Polarisation einbeschließt. (Zig.) Weidemann.

8678 G. E. Zil'berman. *Electron energy spectrum in a crystal located in a magnetic field.* Soviet Phys.-JETP 3, 835—839, 1957, Nr. 6. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 30, 1092—1097, 1956, Juni.) Es wird gezeigt, daß unter Einwirkung eines Magnetfeldes die diskreten Energieniveaus im Kristall zu schmalen Bändern verbreitert werden, wobei die Verbreiterung gegen die Mitte der Energiezone zunimmt. Für schwach gebundene Elektronen ist die relative Verbreiterung der Niveaus in der Zonenmitte proportional dem Verhältnis Gitterkonstante/Bahnradius. Für stark gebundene Elektronen ergibt sich, daß die Struktur der Zone erhalten bleibt und auch ihre Ränder unverschoben bleiben. Falls die Verbreiterung der Niveaus genügend groß ist, muß sie einen Einfluß auf den DE HAAS-VAN ALPHEN-Effekt zeigen, der in einer Modulation der periodischen Schwankungen der magnetischen Suszeptibilität in Abhängigkeit von H bestehen sollte. Eine solche Erscheinung wurde von BERKIN, DMITRENKO und MIKHAILOV (Dokl. Akad. Nauk SSSR, 101, 233, 1955) an Beryllium beobachtet. Vf. verweist darauf, daß P. G. HARPER (Ber. 35, 1426, 1957) in Unkenntnis seiner früheren Veröffentlichungen analoge Untersuchungen durchgeführt hat. K. M. Koch.

8679 M. F. Deigen. *Theory of localized electron states in an isotropic homopolar crystal.* Soviet Phys.-JETP 4, 424—430, 1957, Nr. 3. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) 31, 504—511, 1956, Sept.) Eine lokale Gitterkompression in einem homöopolaren Kristall führt zu einer lokalen Erhöhung der Dielektrizitätskonstanten. Auf ein Elektron im Leitungsband wirkt eine solche Stelle als Haftstelle. Unter Umständen kann ein Elektron in einem diskreten Zustand der Haftstelle die höhere Dichte aufrechterhalten. Das führt zu einer Selbstkorrektur des Elektronenzustandes und der Gitterumgebung in ähnlicher Weise wie beim Polaron. Vf. bezeichnet solche Zustände als „Condensonen“. Der gleiche „Condensonwechselwirkungseffekt“ zwischen Elektron und Gitter macht sich auch bei Elektronen, die an einem Verunreinigungsatom im homöopolaren Kristall gebunden sind, bemerkbar. Es werden für den letzteren Fall die Energiezustände, die Differenz zwischen thermischer und optischer Dissoziationsenergie des Elektrons und die Halbwertsbreite der optischen Absorption am absoluten Nullpunkt berechnet. Die Größenordnung des Condensoreffekts wird mit den für Diamant und Schwefel bekannten Werten der Dielektrizitätskonstanten, der Kompressibilität, des Schubmoduls und des Kopplungsfaktors zwischen Potential und Dehnungstensor abgeschätzt. Die Differenz zwischen thermischer und optischer Dissoziation ergibt sich zu 0,2 eV. Die Halbwertsbreite der Zentrenabsorption am absoluten Nullpunkt zu etwa 0,1 eV. A. Schmillen.

8680 J. W. Johnson, P. A. Agron and M. A. Bredig. *Molar volume and structure of solid and molten cesium halides.* J. Amer. chem. Soc. 77, 2734—2737, 1955, Nr. 10. (20. Mai.) (Oak Ridge Nat. Lab., Chem. Div.) Vff. berichten über Röntgenbeugungsuntersuchungen an festen CsBr und CsJ bei Temperaturen von 25°C bis zu Schmelzpunkten der Salze (636 bzw. 621°C). Es ergaben sich keine Beweise für einen Übergang von der kubisch raumzentrierten in die kubisch

flächenzentrierte Struktur, wie er beim CsCl bei 469°C beobachtet wird. Eine Diskussion der Molvolumina der festen und flüssigen Salze in der Umgebung der Schmelzpunkte führte zum Schluß, daß dieser Übergang von acht- zu sechsfacher Koordination beim Bromid und Jodid erst bei ihren Schmelzpunkten als Teil des Schmelzprozesses auftritt. Die prozentuale Volumenausdehnung beim Schmelzen des Bromids (26,8 %) und des Jodids (28,5 %) ist nahezu gleich der Summe (27,1 %) der beim Chlorid bei der Strukturumwandlung (17,1 %) und beim Schmelzen (10,0 %) beobachteten Volumenzunahme. J. Otto.

8681 C. Hurst. *Phase transitions of the first and second orders*. Proc. phys. Soc. Lond. (B) 68, 521—525, 1955, Nr. 8 (Nr. 428 B). (1. Aug.) (Oxford, Jesus Coll.) V. Weidemann.

8682 R. W. Smith and G. V. Raynor. *The effect of liquid media on the grey tin \rightleftharpoons white tin transformation in commercially-pure tin*. Proc. phys. Soc. Lond. (B) 70, 1135—1142, 1957, Nr. 12 (Nr. 456 B). (1. Dez.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys. Metall.) Die Umwandlung von weißem (β) in graues (α) Zinn unter dem Einfluß verschiedener Flüssigkeiten, wie sie für dilatometrische Messungen benützt werden, Xylol, Toluol, Äthylalkohol, Wasser und alkoholische Lösung von $(\text{NH}_4)_2\text{SnCl}_6$ wurde untersucht. Im allgemeinen wurde ein Anstieg sämtlicher Umwandlungsgeschwindigkeiten mit der Temperatur beobachtet, das Maximum bei 25°C konnte nicht bestätigt werden. In der Komplexsalzlösung war die $\beta \rightarrow \alpha$ -Umwandlung beschleunigt. Bei Proben, die bereits wiederholte Transformationen durchgemacht hatten, war der Einfluß der Flüssigkeiten teilweise ein anderer als bei der ersten Umwandlung. Der Einfluß der Medien läßt sich überwiegend auf die Hydroxylgruppen zurückführen, von Bedeutung ist der cohäusive Effekt auf weißem Zinn. Bei dilatometrischen Messungen darf der Einfluß des Mediums nicht übersehen werden. M. Wiedemann.

8683 M. P. Tosi and F. G. Fumi. *The interaction between equilibrium defects in the alkali halides: the „ground state“ binding energy of the vacancy pair*. Nuovo Cim. (10) 7, 95—106, 1958, Nr. 1. (1. Jan.) (Palermo, Univ., Ist. Fis.) Das BORN-MAYER-Modell der Festkörper mit ionischer Bindung wurde zur Berechnung der Bindungsenergie einer positiven Ionen-Fehlstelle und einer solchen vom negativen Ion im Abstand der nächsten Nachbarn im NaCl und KCl herangezogen. Es ergab sich 0,6 eV und 0,7 eV. Das führt auf die Vorstellung, daß im NaCl eine Gleichgewichtskonzentration von Fehlstellenpaaren zwischen 10 und 20 % der Gleichgewichtskonzentration an SCHOTTKY-Defekten zwischen 500 und 700°C vorhanden ist. Die vorhandenen experimentellen Daten sind in Übereinstimmung mit der Existenz einer Gleichgewichtskonzentration von Fehlstellenpaaren in den Alkalihalogeniden von dieser Ordnung in dem bezeichneten Temperaturgebiet. Leisinger.

8684 S. Amelinckx, W. Bontinek and W. Maenhout-van der Vorst. *Helical dislocations in CaF_2 and NaCl crystals*. Physica, 's Grav. 23, 270—272, 1957, Nr. 3. (März.) Durch Ätzen der frischen Spaltflächen mit Schwefelsäure konnte für CaF_2 das Auftreten von Schraubenversetzungen bei aus der Schmelze gezogenen und keiner weiteren Wärmebehandlung unterworfenen Kristallen nachgewiesen werden. Bei NaCl-Kristallen wurden die Schraubenversetzungen durch Eindiffusion von Silber bei 500 bis 600°C sichtbar gemacht. Die Achse der Wendelinien stimmt innerhalb des experimentellen Fehlers mit der [110]-Richtung überein. Aus den Ergebnissen wird gefolgert, daß die Bildung von Schraubenversetzungen wahrscheinlich durch Kondensation von Leerstellen während des Abkühlprozesses ausgelöst wird. Dehoust.

8685 S. Hayes and R. Smoluchowski. *Small angle X-ray scattering study of imperfections in copper.* Appl. sci. Res., Hague (B) 4, 10—12, 1954/55. (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Vff. suchten durch Untersuchung der Kleinwinkelstreuung zu klären, ob die bei der plastischen Deformation von Metallkristallen auftretenden Gitterstörungen beim Anlassen durch Zusammenwachsen zu Nestern oder individuell ausheilen. Die 47 kV-Röntgenstrahlung wurde durch Reflexion an 2 CaCO_3 -Kristallen und Ni-Co-Filter monochromatisiert und die Kleinwinkelstreustrahlung im Zählrohr gemessen (statistischer Fehler etwa 2%; Fehler bei der Winkelmessung etwa $0,04 \cdot 10^{-3}$ rd). Als Probe diente reines, kaltgewalztes Cu-Blech, das bei 250°C angelassen war. Aus dem Ergebnis, daß die Intensität der Kleinwinkelstreuung im Winkelbereich $\theta = 0,195^\circ$ bis $0,292^\circ$ zunächst ansteigt und dann wieder abnimmt, und aus Untersuchungen von BLIN und GUINIER, nach denen die Streuintensität in deformiertem und angelassenem Cu im Winkelbereich 1,5 bis 7° abnimmt, folgern Vff., daß die Defekte vor ihrem Verschwinden zu Nestern zusammenwachsen.

Hildenbrand.

8686 D. W. Pashley, J. W. Menter and G. A. Bassett. *Observation of dislocations in metals by means of moiré patterns on electron micrographs.* Nature, Lond. 179, 752—755, 1957, Nr. 4563. (13. Apr.) (Cambridge, Tube Investm. Res. Lab.) Überlappen sich in einem elektronenmikroskopischen Objekt zwei dünne Einkristalle von nahezu gleicher Gitterkonstante d_1 bzw. d_2 , so entsteht im Bild ein Moirémuster mit einem Streifenabstand $(d_1 + d_2) : (d_1 - d_2)$, der wesentlich größer als die Gitterkonstante sein kann. Enthält das eine der beiden Gitter eine Versetzung, so führt das zu einer Störung des Moirémusters. Dadurch wird es möglich, im Elektronenmikroskop Störungen des Kristallgitters selbst dann deutlich erkennbar zu machen, wenn die Gitterkonstante d kleiner als das Auflösungsvermögen des Mikroskops ist. Geeignete Objekte für die Untersuchung dieses Effekts werden hergestellt, indem einem ausgedehnten Gold-Einkristall von etwa 200 Å Dicke durch Aufdampfen eine orientierte Schicht eines anderen Metalls (z. B.: Ni, Co, Cu, Pd, Pt) in etwa gleicher Dicke überlagert wird.

Lenz.

8687 D. A. Jones and J. W. Mitchell. *Observations on helical dislocations in crystals of silver chloride.* Phil. Mag. (8) 3, 1—7, 1958, Nr. 25. (Jan.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Um Glaseinschlüsse herum ist die chemische und photochemische Reaktionsfähigkeit von Silberhalogenid-Kristallen erhöht. Vff. züchteten zwischen Glasplatten AgCl-Einkristalle und führten in diese Glaskügelchen von 0,5 bis 5μ Durchmesser ein, indem sie einen Tropfen der Suspension auf die Glasplatte aufbrachten. Die Kristalle wurden in einer Chloratmosphäre 8 h bei 370°C geglüht und dann auf Zimmertemperatur abgekühlt. Durch Ätzen wurden die prismatischen und die konzentrischen schraubenförmig prismatischen Dislokationen sichtbar gemacht, die durch das Druckfeld um den Glaseinschluß hervorgerufen wurden. Die Dislokationen sind schematisch wiedergegeben und ihre Entstehung wird diskutiert.

M. Wiedemann.

8688 I. S. Servi. *Etching patterns in high-purity zinc.* Phil. Mag. (8) 3, 63, 1958, Nr. 25. (Jan.) (Niagara Falls, N. Y., Electro Metallurg. Comp., Metals Res. Labs.) An einem nach dem BRIDGMAN-Verfahren hergestellten Einkristall aus 99,999 % -igem Zink wurden durch Ätzen mit chromsäurehaltiger Salpetersäure auf einer Fläche, die annähernd parallel zur Basisfläche war, Spiralfiguren sichtbar. Werden diese als Versetzungsquelle nach FRANK-READ betrachtet, so ergibt sich für die Spannung, die notwendig ist, um diese Quelle wirksam werden zu lassen, der Wert 3360 Torr.

Scharnow.

8689 R. Pappalardo. *Optical absorption lines of hydrated manganous salts at low temperature.* Phil. Mag. (8) 2, 1397—1414, 1957, Nr. 24. (Bristol, H. H. Wills Phys. Lab.) Es werden die Absorptionsspektren von vier Mangansalzen in Kristallform [$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{MnSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Mn}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$] bei tiefen Temperaturen (78°K , 20°K) untersucht. Die Spektren bestehen zum Teil aus scharfen Linien und zerfallen in verschiedene Gruppen zwischen 15000cm^{-1} und 30300cm^{-1} . Es wird ein Kryostat mit Absorptionszelle beschrieben, der es erlaubt, Kristalle mit Hilfe von flüssigem Stickstoff und Wasserstoff auf die angegebenen Temperaturen abzukühlen. — Die Spektren lassen eine Prüfung der „Ligandenfeldtheorie“ zu. Diese Theorie bestimmt die Elektronenzustände des Zentralatoms eines komplexen Ions im Felde seiner Liganden und gilt für Lösungen und Kristalle. Zum Vergleich mit der Theorie werden die von TANABA und SUGANO berechneten 3d-orbitals der komplexen Ionen der Eisengruppe verwendet. Bei dieser Rechnung wurde ein kubisches Feld benutzt (sechs oktaedrisch angeordnete Liganden) und eine Spin-Bahn-Kopplung vernachlässigt. Eine Verwendung des kubischen Feldes erscheint mindestens im Falle des $\text{MnSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ gerechtfertigt, da dort oktaedrische Radikale von $\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6$ und SiF_6 bestehen. — Die gefundenen Liniengruppen lassen sich Interkombinationsübergänge des 3d-Systems zuordnen. Um die Struktur der Gruppen zu erklären, wird die Theorie noch verfeinert, indem Spin-Bahn-Kopplung, Gitterschwingungen der höheren Zustände und ein nicht kubischer Teil des Feldes zugelassen werden. Stockburger.

8690 G. Dresselhaus. *Optical absorption band edge in anisotropic crystals.* Phys. Rev. (2) 105, 135—138, 1957, Nr. 1. (1. Jan.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Die Struktur der optischen Absorptionskante von elektrisch isolierenden Kristallen wird untersucht. An Hand der Auswahlregeln für die Band-Band-Übergänge wird die in anisotropen Kristallen beobachtete Verschiebung der Bandkante mit der Polarisation des einfallenden Lichtes gedeutet. Der Absorptionskoeffizient genügt einer Beziehung $K \sim (\hbar\omega - E_g)^n$, wobei E_g der Bandabstand ist. Der Exponent n hat den Wert $1/2$ für erlaubte direkte Übergänge, den Wert $3/2$ für verbotene direkte Übergänge und den Wert 2 für indirekte Übergänge. Die experimentell beobachtete Verschiebung der Absorptionskanten von Cadmiumsulfid und von Tellur (hexagonale Struktur) wird gedeutet. Unter Zugrundelegung eines Bändermodelles, dessen Extremwerte bei $k = 0$ liegen, wird gezeigt, daß Übergänge erlaubt sind, wenn das einfallende Licht senkrecht zur hexagonalen Achse polarisiert ist, und daß Übergänge verboten sind, wenn das Licht parallel zur hexagonalen Achse polarisiert ist. Appel.

8691 Th. Heumann und S. Dittlich. *Über die Diffusion in Ag-Al-Legierungen.* Z. Elektrochem. 61, 1138—1146, 1957, Nr. 9. (30. Nov.) (Münster, Univ., Inst. Phys. Chem.) Die Diffusionskoeffizienten, Aktivierungsenergien und D_0 -Werte für den gesamten Konzentrationsbereich des aluminiumreichen Mischkristallgebietes wurden mit Hilfe zylinderförmiger Zweieronden bestimmt, von denen der eine Teil jeweils aus Reinstaluminium (99,9965 %) und der andere Teil aus einer Legierung mit 7,14 und 30 Gew.-% Silber bestand. Die Herstellung der Proben geschah mit äußerster Sorgfalt, um Seigerungen, Lunker und Konzentrationsunterschiede zu vermeiden. Es zeigte sich, daß die Übereinstimmung der Ergebnisse sehr gut ist und sich an die für tiefere Temperaturen von MEHL und Mitarbeitern gefundenen Werte anlehnen. Mit wachsender Silberkonzentration nimmt die Beweglichkeit der Ag- bzw. Al-Atome ab. Dies ist auf ein Ansteigen der Aktivierungsenergie zurückzuführen. Aus den Diffusionskoeffizienten wurde die Aktivierungsenergie und der entsprechende D_0 -Wert theoretisch nach den

ZENERschen Formeln (Ber. 31, 24, 1952) berechnet. Zwischen Experiment und Theorie ergab sich eine völlige Übereinstimmung. Daraus wurde geschlossen, daß die atomare Beweglichkeit im betrachteten Mischkristall innerhalb des untersuchten Temperaturbereiches allein durch die Volumendiffusion bestimmt wird.

Röhm.

8692 O. K. Rice. *Elementary theory of liquid helium: refinement of the theory and comparison with Feynman's theory.* Phys. Rev. (2) 108, 551—560, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) (Chapel Hill, N. Carol., Univ., Dep. Chem.) Die vom Vf. angegebene Theorie (Ber. 35, 1409, 1956; Phys. Rev. 102, 1416, 1956), nach der die Anregungen in flüssigem He³ und He⁴ als Anregungen von He-Atompaaren dargestellt werden, die als gehemmte Rotatoren wirken, wird weiter entwickelt. Bei niedrigeren Anregungen können NHe-Atome als N/2-Paare aufgefaßt werden, bei höheren Anregungen muß man die Möglichkeit zufälliger Paarbildungen berücksichtigen. Wegen der Fluktuation des Hemmpotentials und der Wechselwirkung zwischen lokalisierbaren Anregungen werden die Energieniveaus des ebenen Rotators zu Bändern verbreitert, die gut die spezifische Wärmekurve erklären. Die Multiplizität dieser Niveaus ist einerseits mit der Statistik und dem Spin der He³-Atome, andererseits mit den Schwingungsmoden eines die Flüssigkeit annähernden „Quasi-Gitters“ verknüpft. In He⁴ sind die niedrig liegenden Niveaus (wegen Spin und Statistik) ausgeschlossen. Außer den Schwingungsformen der Einzelatome und Paarrotatoren spielen auch die von Doppelpaaren eine Rolle. Alle Anregungsenergien liegen nahe bei der des Rotons, die Anregungstypen sind jedoch unabhängig voneinander. Die Korrespondenz dieser Darstellung mit der FEYNMANschen Theorie wird gezeigt. Eine Erörterung der Beziehung der verbreiterten Energieniveaus zur Idee eines Anregungsgases führt zu dem Schluß, daß solch ein Gas der FERMI-DIRAC-Statistik gehorchen müßte.

Jörchel.

8693 Paul P. Craig and John R. Pellam. *Observation of perfect potential flow in superfluid.* Phys. Rev. (2) 108, 1109—1112, 1957, Nr. 5. (1. Dez.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Norman Bridge Lab. Phys.) In einem „superfluiden Windkanal“ ist ein Tragflügelpaar in flüssigem, in senkrechter Richtung strömendem Helium II an einem Quarzfaden aufgehängt, dessen Torsion den Auftrieb der Flügel angibt. Bei Strömungsgeschwindigkeiten $v < v_{\text{crit}} = 6 \text{ mm/s}$ erzeugt die Strömung keinen meßbaren Auftrieb. Es handelt sich also um eine (erstmal realisierte) reine Potentialströmung ohne Zirkulation in einem Medium mit identisch verschwindender Viskosität. Für $v > v_{\text{crit}}$ ist der Auftrieb $v \cdot (v - v_{\text{crit}})$ proportional.

Schall.

8694 V. L. Ginzburg. *Concerning the Blatt, Butler, and Shafroth paper on superfluidity and superconductivity theory.* Soviet Phys. JETP 3, 952—953, 1957, Nr. 6. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 30, 1151—1152, 1956, Juni.) (USSR, Acad. Sci., P. N. Lebedev Phys. Inst.) Vf. polemisiert gegen eine Reihe von Arbeiten, die J. M. BLATT, S. I. BUTLER und M. R. SCHAFFROTH zur Theorie der Superfluidität und der Supraleitung veröffentlicht haben. (Ber. 35, 1720, 1956; 36, 1585, 1957; Phys. Rev. 100, 495, 1221, 1955.) Vor allem diskutiert er die Frage der Endlichkeit der Korrelationslänge in Beziehung zur BOSE-Statistik, die seiner Meinung nach von den erwähnten Autoren unrichtig behandelt wird.

K. M. Koch.

8695 B. N. Eselson and N. G. Berezhnyak. *Liquid-vapor phase diagram of the He³—He⁴ system.* Soviet Res. Phys. 1956, Coll. Nr. 7, S 13—16. (Engl. Übers. aus: Ber. Akad. Wiss. UdSSR 105, 454, 1955, Nr. 3.) (USSR, Acad. Sci., Phys.-tech. Inst.)

V. Weidemann.

8696 B. Baranowski and A. Fullinski. *Thermodiffusion in multi-component liquid mixtures.* Bull. Acad. polonaise Sci. 5, 65—69, 1957, Nr. 1. (Polish Acad. Sci., Inst. Phys. Chem.) Die zuerst von J. S. GILLESPIE und S. BRECK beobachtete Umkehrung der elektrolytischen Thermodiffusion durch Addition eines anderen Elektrolyten zu einer zwei-komponentigen Lösung von Elektrolyten wird von den Vff. verallgemeinert. Sie finden eine allgemeine Formel für den SORET-Koeffizienten der i-ten Komponente einer gewöhnlichen realen flüssigen Mischung, die sowohl elektrisch neutrale Substanzen, als auch Ionen enthält. Die Untersuchungen basieren auf ONSAGERS Darstellung der Thermodynamik der irreversiblen Prozesse entsprechend dem ALEXANDER-Schema. Prigge.

8697 V. Vitagliano and P. A. Lyons. *Diffusion coefficients for aqueous solutions of sodium chloride and barium chloride.* J. Amer. chem. Soc. 78, 1549—1552, 1956, Nr. 8. (20. Apr.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Dep. Chem.)

V. Weidemann.

8698 E. H. Andrews. *An extensometer microscope stage for photoelastic studies in rubber.* J. sci. Instrum. 34, 115—117, 1957, Nr. 3. (März.) (Welwyn Garden City, Herts., Brit. Rubber Prod. Res. Assoc.) Der übliche Tisch eines Polarisationsmikroskops wird durch eine Einspannvorrichtung ersetzt, mit der man zwei Proben, die aus der gleichen Gummifolie entnommen wurden, in zwei senkrechten Richtungen um meßbare Beträge dehnen kann. Eine Probe kann z. B. am Ende eines Risses untersucht werden. Es ist möglich, die zweite Probe mit einer kalibrierten Schraubenfeder zu dehnen, wodurch sich die Spannung ergibt. Die in der ersten Probe beobachtete Spannungsdoppelbrechung wird durch Dehnung der zweiten Probe kompensiert. Dadurch gelingt die Messung der Spannung in sehr kleinen Bezirken auch an Stoffen, bei denen die Spannungskonzentration merkliche Dehnungen verursacht und bei denen die Doppelbrechung nicht linear mit der Spannung ansteigt. Außerdem wird dabei die Abhängigkeit der Probenstärke von der Belastung eliminiert. Als Meßergebnisse werden die Abhängigkeit der Spannung von der Entfernung von Anfang des Risses und die geometrische Verteilung der Spannung festgestellt. Die Spannungskomponente senkrecht zur Richtung der Beanspruchung steigt langsam vom Werte Null bis zum Werte im Inneren des Prüfkörpers an im Gegensatz zum Verhalten harter Materialien, bei denen die Kurve ein Maximum aufweist. E.-F. Richter.

8699 E. G. Bagley. *End corrections in the capillary flow of polyethylene.* J. appl. Phys. 28, 624—627, 1957, Nr. 5. (Mai.) (McMasterville, Quebec, Can., Can. Ind. Ltd., Central Res. Lab.) Mit einem Viskosimeter, bei dem der Versuchsstoff mit Überdruck durch eine Kapillare gepreßt wird, wurde das rheologische Verhalten von Polyäthylenschmelzen bei 190°C untersucht. Bei Kapillardurchmessern zwischen 0,25 und 0,95 mm wurde mit Länge/Durchmesser-Verhältnissen L/R zwischen 0 und 30 gearbeitet. Die Schergeschwindigkeit G wird nach dem NEWTONschen Ansatz berechnet, für die Schubspannung wird der Ausdruck $F = P/[2(L/R) + n]$ angesetzt, wobei n die Endeffekte eliminieren soll. Der Parameter n wurde in Abhängigkeit von G bestimmt. n wächst zuerst langsam mit G an, um dann im Bereich von $G = 100 \text{ s}^{-1}$ von $n = 2$ bis 3 auf $n = 10$ anzusteigen. In diesem Gebiet wird auch der ausgepreßte Faden der Schmelze rauh. Bei Benutzung von Kapillaren verschiedener Weite und verschiedener Werte von L/R ließen sich alle Fließkurven einer Probe durch eine Kurve darstellen, wenn die für n ermittelten Werte in den Ansatz für die Schubspannung eingesetzt wurden. Die zum Teil sehr kurzen Verweilzeiten der Substanz in den Kapillaren hatten keinen Einfluß auf die Meßergebnisse. W. Weber.

8700 Syoten Oka and Akira Takami. *A new method for measuring dynamic rigidities and viscosities of a visco-elastic material. VII. A theory of the free oscilla-*

tion method in a cylindrical rheometer. Bull. Kobayasi Inst. phys. Res. (jap.) **6**, 33—36, 1956, Nr. 1. (Jan./März.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Es wird die Theorie für ein Viskosimeter mit schwingendem Zylinder gegeben. Ein feststehender Zylinder ist mit einer viskoelastischen Flüssigkeit gefüllt. Ein an einem Torsionsdraht aufgehängter konzentrischer Zylinder ist in die Flüssigkeit eingetaucht und führt Schwingungen aus, deren Schwingungsdauer und Dekrement beobachtet wird. Die Randwirkungen werden vernachlässigt. In zweidimensionaler Behandlung ergeben sich Ausdrücke für Viskosität und Schermodul, die für kleine Werte der Trägheitsglieder lauten $\eta = (1/a^2 - 1/b^2) I \delta/2 \pi h$ und $G = 0,5 (1/a^2 - 1/b^2) I/2 \pi h \cdot (\omega^2 - \delta^2 - \omega_0^2)$ (δ Dekrement; a, b Radien der Zylinder). Die dynamische Viskosität ist unabhängig von der Frequenz, während der Schermodul eine quadratische Funktion der Frequenz ist. W. Weber.

8701 Syoten Oka. *A new method for measuring dynamic rigidities and viscosities of a viscoelastic material. VIII. A theory of the free oscillation method in a hemispherical rheometer.* Bull. Kobayasi Inst. phys. Res. (jap.) **6**, 37—39, 1956, Nr. 1. (Jan./März.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Ein halbkugelförmiges Aufnahmegefäß ist mit einer viskoelastischen Flüssigkeit gefüllt. Es taucht hierin konzentrisch ein an einem Torsionsdraht aufgehängter halbkugeliger Meßkörper ein, der frei Schwingungen ausführt, deren Periode und Dekrement beobachtet werden. Die exakte Lösung wird für diesen Fall angegeben, wobei die Trägheitseinflüsse beim viskoelastischen Stoff sowie die Randeinflüsse berücksichtigt werden. Für kleine Werte der Trägheitsglieder ergeben sich in erster Näherung für die dynamische Viskosität und den Schermodul $\eta' = (1/a^3 - 1/b^3) I/2 \pi \delta$ und $G' = (1/a^3 - 1/b^3) I/4 \pi (\omega^2 + \delta^2 - \omega_0^2)$. Ebenso wie im Fall der konzentrischen Zylinder ist η von der Frequenz unabhängig, während der Schermodul eine quadratische Funktion der Frequenz ist. W. Weber.

8702 J. Schurz. *Empirische Zusammenhänge zwischen den Fließkurven hochmolekularer Lösungen und den Eigenschaften der gelösten Moleküle. Teil II.* Kolloidzshr. **155**, 45—55, 1957, Nr. 1. (Nov.) (Graz, Univ., Inst. phys. Chem.) Aus experimentellen Daten an Zellulosederivaten werden empirische Beziehungen für den Wendepunkt \check{D} und die Steigung σ der Fließkurve in der doppeltlogarithmischen Darstellung nach PHILIPPOFF abgeleitet. Zwischen dem Geschwindigkeitsgefälle am Wendepunkt \check{D} und dem Molekulargewicht M besteht der Zusammenhang $\check{D} = a M^{-b}$, wobei die Konstante a temperaturabhängig nach der Gleichung $a = a' \exp(u/T)$ ist. Die Steigung σ der Fließkurve hängt mit der Lösungskonzentration durch die Beziehung $\sigma - 1 = \beta(M) \cdot c$ zusammen. Die Funktion $\beta(M)$ muß experimentell ermittelt werden, bei Zellulosederivaten ist sie $\beta' M$. Die gefundenen Zusammenhänge werden diskutiert und ihre physikalische Bedeutung besprochen. W. Weber.

8703 J. Schurz. *Empirische Zusammenhänge zwischen den Fließkurven hochmolekularer Lösungen und den Eigenschaften der gelösten Moleküle. Teil III.* Ebenda S. 54—64. (Graz, Univ., Inst. phys. Chem.) Nach einer Behandlung der älteren Versuche von MESKAT und UMSTÄTTER, die Polydispersität P aus den Fließkurven zu ermitteln, werden auf Grund der im Teil II der Arbeit (vgl. vorst. Ref.) gefundenen Zusammenhänge „PD — Kennkurven“ eingeführt. Sie werden aus einer Auftragung von $\sigma - 1/\beta(M)$ gegen M , wobei M aus $D = a M^{-b}$ gewonnen wurde, erhalten. Experimentell wird gefunden, daß diese Kurven den Massenverteilungskurven symbat gehen. Im letzten Teil wird untersucht, wieweit die Platzwechseltheorie und die Strukturmechanik von UMSTÄTTER die gefundenen empirischen Zusammenhänge deuten können.

Die Gleichung zwischen \check{D} und M ergibt sich auch aus der Platzwechseltheorie, allerdings nicht mit der richtigen Temperaturabhängigkeit von a . Die Strukturmechanik enthält nach Ansicht des Vf. trotz ihrer mathematischen Anfechtbarkeit eine Reihe weiterführender Gedanken.

W. Weber.

8704 Willfred H. Ward. *Relationships among variously weighted average properties including molecular weights.* J. Polym. Sci. **24**, 11—18, 1957, Nr. 105. (März.) (Albany, Calif. Unit. States Dep. Agricult., Agricult. Res. Serv., West. Utilization Res. Branch.) Eine Zahlenmittel-Eigenschaft wie die Zahlenmittel-Diffusionskonstante D_n kann nicht in Abhängigkeit von gewichtsbezogenen Gewichtsfaktoren wie der Konzentration in g/cm^3 definiert werden, ohne daß nicht gleichzeitig ein funktionaler Zusammenhang zwischen Molekulargewicht und der Eigenschaft gegeben wird. Es wird vorgeschlagen, den dem Zahlenmittel analogen Ausdruck $\sum c_i / (\sum c_i / Q_i)$, welcher dem wahren Zahlenmittel Q_n nur dann gleich ist, wenn Q_i dem Molekulargewicht M_i innerhalb der betrachteten Probe direkt proportional ist, als Zahlen-Analogmittel (number — analogous average) Q_x zu bezeichnen und es von Q_n zu unterscheiden. c_i ist ein Gewichtsfaktor, der dem Gewicht der Polymerfraktion Q_i proportional ist. An einem Beispiel wird die Verschiedenheit der Ergebnisse der Berechnung der Diffusionskonstante einer aus zwei Komponenten bestehenden Probe gezeigt, wenn Gewichtsmittel, Zahlenmittel und Zahlen-Analogmittel aus den bekannten Diffusionskonstanten der Einzelkomponenten berechnet werden.

W. Weber.

8705 Ferdinando Danusso und Giovanni Moraglio. *Some solution properties of isotactic and atactic polystyrenes.* J. Polym. Sci. **24**, 161—172, 1957, Nr. 106. (Apr.) (Milano, Italy, Ist. Chim. Industr. Politec.) Eine Reihe isotaktischer und ataktischer Polystyrol-Fractionen mit Molekulargewichten zwischen $8,5 \cdot 10^5$ und $5 \cdot 10^4$ wurde viskosimetrisch, osmotrisch und mit Löslichkeitsversuchen untersucht. Die Beziehung zwischen der Grenzviskositätszahl $[\eta]$ und dem Molekulargewicht M , $[\eta] = 1,1 \cdot 10^{-4} M^{0,73}$ (für Toluol) ist für beide Polymerarten gleich. Die zweiten Virialkoeffizienten B der Osmose liegen bei der isotaktischen Form tiefer als bei der ataktischen. Die Auftragung $\log B$ gegen M ergibt Geraden, die sich etwa bei $M = 10^6$ schneiden. Der Grenzwert der Wechselwirkungs-Affinität φ_E und Löslichkeitsexperimente in Methyläthylketon und Toluol-Methanol-Gemischen zeigen, daß ataktisches Polystyrol immer löslicher als isotaktisches Polystyrol ist, unabhängig davon, ob dieses im kristallinen oder im amorphen metastabilen Zustand ist. Es wird gezeigt, daß Methyläthylketon ein selektives Lösungsmittel für die Trennung der beiden Polymerarten ist. Die Messung von B oder φ_E ist eine Methode zur Bestimmung der Isotaxie.

W. Weber.

8706 A. Keller. *A note on single crystals in polymers: Evidence for a folded chain configuration.* Phil. Mag. (8) **2**, 1171—1175, 1957, Nr. 21. (Sept.) (Univ. Bristol, Wills Phys. Lab.) Die elektronenmikroskopische Untersuchung von Einkristallen aus Hochpolymeren (aus der Lösung gezüchtet) und Elektronenbeugungsaufnahmen an ausgewählten Flächen dieser Proben geben Hinweise, besonders im Falle des Marlex 50 (lineares Niederdruckpolyäthylen), daß die faserartige (garbenförmige) Kristallisation sich aus flachen Einkristallen entwickelt, die in Spiralen terrassenförmig wachsen. Die c -Achse (Richtung der Molekülketten) der Marlex-Einkristalle ist nahezu senkrecht zur Oberfläche orientiert, die b - und c -Achse liegen in der Fläche. Je nach der Temperatur bei der Kristallisation und der Konzentration der Lösung entstehen beim Marlex rhombenförmige oder baumartige Einkristalle. Aus den Rhomben in Richtung der b -Achse (in der Rhombus-

mitte) wachsende garbenförmige Verdickungen werden als Anfangsstufe der Sphärolithbildung angesehen. Die Schichtdicke der Einkristallwachstumsstufen liegt etwa zwischen 60 und 150 Å; der größte Teil der Molekülketten hat um ein Vielfaches größere Längen. Es wird geschlossen, daß die Einkristallschichten aus gefalteten langen Molekülen bestehen. Oberst.

8707 N. L. Svensson. *Experiments on controlled fractures*. Proc. phys. Soc. Lond. 71, 136—138, 1958, Nr. 1 (Nr. 457). (1. Jan.) (London, Imp. Coll., Dep. Mech. Engng.) Das von BENBOW und ROESLER (Proc. phys. Soc. Lond. (B) 70, 201, 1957) beschriebene Verfahren zur Bestimmung der Bruchenergie, das die Neigung einer Linie benutzt, die asymptotisch zur mittleren Kurve durch die experimentellen Punkte verläuft, ist wegen der Streuung dieser Punkte einer gewissen Willkür der Deutung unterworfen. Vf. versucht, dem dadurch abzuweichen, daß er den Energieausdruck vervollständigt. Die Berücksichtigung der Schubspannung sollte die Darstellung der experimentellen Ergebnisse durch eine Gerade ermöglichen. Ein Vergleich mit den Resultaten für Polystyrol und Polymethylmethacrylat zeigt jedoch noch eine Abweichung, die auf eine nicht in Rechnung gestellte Abhängigkeit hinweist. G. Schumann.

8708 K. Ueberreiter und S. Purucker. *Spezifische Wärme, spezifisches Volumen, Temperatur- und Wärmeleitfähigkeit von Hochpolymeren. IV. Polystyrol-Hexachlordiphenyl-Lösungen*. Kolloidzshr. 144, 120—125, 1955, Nr. 1/3. (Nov./Dez.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.) V. Weidemann.

8709 F. H. Müller und Ad. Engelter. *Transformationsintervall und Zug-Dehnungsverhalten*. Kolloidzshr. 151, 157—158, 1957, Nr. 2. (Apr.) (Marburg/Lahn, Philipps Univ., Lab. Hochpolym.) Zahlreiche Hochpolymere zeigen beim Zug-Dehnungsversuch nach anfänglicher Spannungsüberhöhung einen Bereich mit mehr oder weniger konstanter Spannung. Die Höhe dieses Konstanzwertes der Spannung steigt mit sinkender Temperatur. Trägt man diese Spannungswerte als Funktion der Temperatur auf, so ergeben sich in einer ersten Näherung Geraden. Die Schnittpunkte dieser Geraden mit der Temperaturachse zeigen an, bei welcher Temperatur das Material hypothetisch ohne Zugkraft verformbar ist. Nach vielen Untersuchungen liegt dieser Temperaturwert mit dem Erweichungspunkt des Materials zusammen. Ein überraschendes Ergebnis trat bei Terylen auf. Bei niedrigen Temperaturen (unter 100°C) finden Vf. eine Versteckungstemperatur von 90°C gegenüber einer Erweichungstemperatur von ca. 250°C. Zu höheren Temperaturen hin findet man eine neue Serie von Punkten, deren Extrapolationsgerade die Temperaturachse zwischen 270°C und 290°C schneidet. Es wird wieder angenähert die Erweichungstemperatur erreicht. Im Spannungs-Temperaturkoordinatensystem liegt also eine geknickte Gerade vor. Amorphes und getempertes Terylen besitzen verschiedene Knickpunkte. Prigge.

8710 Atsuo Nishioka and Muneo Watanabe. *Viscosity and elasticity of polytetrafluoroethylene resin above the melting point*. J. Polym. Sci. 24, 298—300, 1957, Nr. 106. (Apr.) (Kichijoji, Musashino, Tokyo, Nippon Telegr. a. Teleph. Public Corp., Elect. Commun. Lab.) Ein Polytetrafluoräthylen-Harz wurde im Temperaturbereich 330 bis 390°C oberhalb des bei 327° liegenden Umwandlungspunktes untersucht. Aus der Verlängerung von fadenförmigen Proben unter Zugbelastung wurden Elastizität und Viskosität bestimmt. Der Elastizitätsmodul steigt mit der Temperatur an. Die Schmelzviskosität logarithmisch über $1/T$ aufgetragen ergibt annähernd eine Gerade, die Viskositäten liegen zwischen 10^{11} und 10^{13} P. Die Aktivierungsenergie der Schmelzviskosität beträgt ungefähr 36 kcal/Mol und ist damit wesentlich höher als beim Polyäthylen. W. Weber.

8711 G. Ehrlich und D. Schulze. *Vergleich zwischen spezifischer Oberfläche und Teilchengrößenverteilung von chemisch hergestellten Metallpulvern und deren Oxyden*. Kolloidzshr. 155, 19—31, 1957, Nr. 1. (Nov.) (Dresden, T. H., Inst. f. Werkstoffkd.) An Eisen- und Eisen-Nickel-Pulvern sowie verschiedenen Oxyden dieser Metalle werden etwa 70 Vergleichsmessungen der spezifischen Oberfläche nach der Methode von BRUNAUER, EMMETT und TELLER und der elektronenmikroskopisch gemessenen Teilchengrößen durchgeführt. Die Hauptunsicherheit der Oberflächenmessung liegt in der Festlegung des Flächenbedarfs der Adsorptivmolekel auf der Oberfläche. Zur Teilchengrößenbestimmung müssen wegen der Zusammenballung der Teilchen geeignete Suspensionen mit Ultraschall behandelt werden, um auswertbare Verteilungen zu erhalten. Die Ergebnisse ergeben befriedigende Übereinstimmung, wenn der Flächenbedarf einer bei 0°C adsorbierten n-Butanmolekel zu etwa 47 \AA^2 angenommen wird, was in Einklang mit früheren Beobachtungen steht. Es wird geschlossen, daß der Flächenbedarf einer Adsorptivmolekel stark von der Oberflächenbeschaffenheit des Adsorbens abhängt, der Wert jedoch für die Adsorption von Butan an einer großen Zahl unterschiedlicher Substanzen ein gewisses statistisches Gewicht besitzt. Im Bereich zwischen elektronenoptischer Auflösungsgrenze (hier $15 \mu\mu$) und dem Beginn der zerstörenden Wirkung des Ultraschallfeldes (hier bei Oxyden ca. $60 \mu\mu$) können beide Verfahren für Oberflächen- oder Teilchengrößenmessungen angewendet werden. Vieth.

8712 Ya. V. Shevelov. *On the diffuseness of the adsorption wave. I. Quantitative characteristics of the spread*. J. phys. Chem., Moscou (russ.) 31, 960—975, 1957, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.)

Ya. V. Shevelov. *Dasselbe. II. Wall and granulation effects*. Ebenda S. 1210 bis 1215, Nr. 6. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Moskau.) Im Falle einer linearen Adsorptionsisotherme ist das Verhalten einzelner Molekeln einer Zumischung zum Adsorbat statistisch unabhängig und kann für $\Gamma \gg 1$ ($\Gamma \equiv$ Gleichgewichtskoeffizient der Zumischungsverteilung zwischen Fluß und Adsorbens) mit Hilfe zweier Wahrscheinlichkeitsfunktionen beschrieben werden; $P_\theta(t)$, Aufenthaltswahrscheinlichkeit auf dem Adsorbens für die Zeit t ; $p_1(X)$, Transportwahrscheinlichkeit für die Strecke X zwischen zwei Adsorptionen. In einem gewissen Bereich der Zumischungskonzentration $a(X, t)$ ist die Verteilung der Zumischung im Adsorbat vollständig durch vier Parameter der Wahrscheinlichkeitsfunktionen bestimmt. Mit ihrer Hilfe werden einige charakteristische Transportgrößen definiert. Die theoretischen Ergebnisse werden auf Messungen der Krypton- und Xenon-Adsorption an Kohle und auf Literaturwerte angewendet. Vieth.

8713 V. L. Kheifets and B. S. Krasil'kov. *On the nature of the adsorption layers on solid metal surfaces*. J. phys. Chem., Moscou (russ.) 31, 1227—1234, 1957, Nr. 6. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Leningrad.) Vff. zeigen auf Grund ausgedehnter Untersuchungen, daß bei der Adsorption von oberflächenaktiven Verbindungen an festen Elektroden Mehrfachschichten von unvollständiger Struktur gebildet werden. Der Vergleich der Größen $\Delta\eta$ und Ψ_1 beweist, daß die Bildung solcher Mehrfachschichten die nicht-monotonen Änderungen von Ψ_1 und damit die Wasserstoffüberspannung beim Vergrößern der Konzentration der oberflächenaktiven Substanzen in der Lösung verursacht. Mehrschichtenadsorption ist möglich an Elektroden mit hinreichend definierter Uneinheitlichkeit der Struktur. Die erhaltenen Ergebnisse bestätigen die Notwendigkeit, bei kinetischen Untersuchungen von Elektrodenprozessen die Struktur der Doppelschicht zu berücksichtigen. (Zfg.) Vieth.

8714 K. G. Krasl'nikow, V. F. Kiselev, N. V. Kapitonova and E. A. Sysoev. *The low temperature adsorption of nitrogen on thermally dehydrated silicagel and alumogel specimens.* J. phys. Chem., Moscou (russ.) **31**, 1448—1454, 1957, Nr. 7. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Moskau.) Vff. untersuchen die Adsorptionsisothermen von Stickstoff an 19 verschiedenen Silika und Alumo Gel-Proben, für die der Grad der Oberflächenentwässerung vorher bestimmt worden ist. Der Vergleich der Isothermen aller Proben zeigt, daß sie innerhalb $\pm 5\%$ übereinstimmen. Die Veränderung der Natur der adsorbierenden Oberfläche hat also nur wenig Einfluß auf die Größe der Stickstoffadsorption. Die gute Übereinstimmung zwischen den auf die Oberflächeneinheit bezogenen Stickstoffisothermen, die für verschiedene Silika und Alumo Gele berechnet werden, erlaubt es, die Stickstoffadsorption bei tiefen Temperaturen als Standardmethode zur Bestimmung spezifischer Oberflächen zu benutzen. (Zfg.) Vieth.

8715 L. Relmer. *Magnetische, elektrische und elektronenoptische Untersuchungen zur thermischen Umwandlung kathodenzerstäubter Nickelschichten.* Z. Phys. **149**, 425 bis 431, 1957, Nr. 4. (31. Okt.) (Münster, Westf., Univ., Phys. Inst.) Die durch Kathodenzerstäubung erzeugte Nickel-Schicht zeigt hexagonale Struktur, die bei etwa 400° in eine kubische umgewandelt wird. Die kubische Struktur ist ferromagnetisch. Das Fortschreiten der Umwandlung wird über den elektrischen Widerstand und mit Hilfe von Elektronenbeugung verfolgt. Ochsenfeld.

8716 Ludwig Relmer. *Magnetische Untersuchungen an elektrolytisch niedergeschlagenen dünnen Kobaltschichten.* Z. Naturf. **12a**, 1014—1015, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Münster, Univ., Phys. Inst.) Die an elektrolytisch niedergeschlagenen Kobalt-Schichten gemessene Koerzitivkraft kann nicht durch die hohe Kristallanisotropie des hexagonalen Kobalts gedeutet werden. Elektronenbeugungs-aufnahmen ergaben eine reine kubische Struktur. Durch Anwendung des Ansatzes $K_1 = (K_1)_0 e^{-aT}$, $(K_1)_0 =$ Anisotropiekonstante bei $T = 0^\circ\text{K}$, kann die Koerzitivkraft auf die Kristallanisotropie zurückgeführt werden. Ochsenfeld.

8717 R. Suhrmann, G. Wedler und D. Schllephake. *Über die Änderung des elektrischen Widerstandes eines aufgedampften, durchsichtigen Nickelfilms bei der Chemisorption von Wasserstoff.* Z. phys. Chem. (NF) **12**, 128—131, 1957, Nr. 1/2. (Juli.) (T. H. Hannover, Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) Im Hochvakuum aufgedampfte durchsichtige Ni-Filme besitzen Stellen verschiedenen Elektronen-Austrittspotentials, die mit Wasserstoff verschiedenartig in Wechselwirkung treten, was sich in der Art der Änderung des elektrischen Filmwiderstandes R äußert. Bei langsamer Zugabe von Wasserstoff bei kleinen Drucken (10^{-5} Torr) und Zimmertemperatur nimmt R zunächst zu, entsprechend einer Verschiebung von Leitungselektronen zum Wasserstoff nach der Reaktionsgleichung $\text{H}_2 + 2e \rightarrow 2\text{H}^-$ und anschließend ab entsprechend einer Elektronenverschiebung in Richtung des Metalls nach der Gleichung $\text{H}_2 - e \rightarrow \text{H}_2^+$. Die Reaktionsgleichungen ergeben sich aus der Beanspruchung von etwa zwei Leitungselektronen pro adsorbiertem Wasserstoffmolekül bei der Widerstandszunahme, von einem Leitungselektron bei der Widerstandsabnahme. Die Adsorption von H^- erfolgt an Stellen kleinen, die von H_2^+ an Stellen großen Austrittspotentials. Bei höheren Wasserstoffdrucken ($> 10^{-3}$ Torr) und Zimmertemperatur überlagert sich noch ein Diffusionsvorgang, wahrscheinlich in das Filminnere, der mit einer Widerstandsabnahme verbunden ist und einer Reaktionsgleichung erster Ordnung (in Abhängigkeit von der Zeit) gehorcht, während die beim Abpumpen beobachtete Widerstandszunahme durch eine Reaktionsgleichung zweiter Ordnung dargestellt werden kann, entsprechend der Rekombination der Wasserstoffmolekeln. Suhrmann.

8718 Peter H. Berning. *Some remarks on the use of admittance charts in thin films calculations.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 121, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Rochester, N. Y., Bausch u. Lomb Opt. Co.) Beggerow.

8719 Pasupati Mukerjee. *The electroviscous effect in colloidal systems.* J. Colloid Sci. **12**, 267—270, 1957, Nr. 3. (Juni.) (Los Angeles, Univ. Calif., Dep. Chem.) Es wird gezeigt, daß die experimentellen Ergebnisse über den elektroviskosen Effekt an Emulsionen und Silberjodidsol mit der Wechselwirkung Partikel-Lösungsmittel (elektroviskoser Effekt 1. Ordnung) gedeutet werden können. Die Werte zeigen, daß der Effekt groß sein kann. Die klassische Erklärung und seine theoretische Behandlung durch BOOTH geben die experimentellen Werte zufriedenstellend wieder auch bei Proteinen und Seifenmizellen. Nach Ansicht des Vf. ist es unnötig, den elektroviskosen Effekt als eine neue Erscheinung hinzustellen, die eine Immobilisierung von Lösungsmittelmolekeln um die geladenen kolloidalen Partikel bedingt. W. Weber.

8720 Hiroshi Fujita. *Notes on the calculation of electrophoresis of polyelectrolytes with partial free-drainage.* J. phys. Soc. Japan **12**, 968—973, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Maizuru, Univ. Kyoto, Dep. Fish., Phys. Chem. Lab.) Der Autor gibt eine numerische Auswertung der allgemeinen HERMANS-FUJITA-Gleichung für die elektrophoretische Beweglichkeit eines gewundenen polyelektrolytischen Moleküls in Salzlösungen. Die Werte der elektrophoretischen Beweglichkeit μ werden als Funktionen zweier Parameter σ und β erhalten, wobei σ das DEBYESche Abschirmungsverhältnis und β der Radius des gewundenen Polymeren in bezug auf die Stärke der diffusen Doppelschicht ist. Es folgt eine Auseinandersetzung mit der Kritik von OVERBEEK und STIGTER an der Gültigkeit der HERMANS-FUJITA-Gleichung. Ein Verfahren wird angegeben, welches gestattet, μ gegen β -Kurven für verschiedene bestimmte Werte von σ auf eine angenäherte Kurve zu reduzieren. Brukner.

8721 Ross Gunn. *The ratio of the positive and negative light ion conductivities within a neutral aerosol space.* J. Colloid Sci. **11**, 691—696, 1956, Nr. 6. (Dez.) (Washington, U.S. Weather Bureau, Office Phys. Res.) H. Ebert.

VI. Elektrizität und Magnetismus

8722 Franz Weltzenmüller. *Röhrenvoltmeter. Überblick der Typen.* Elektronik, München **6**, 63—70, 1957, Nr. 2/3. (Febr./März.) V. Weidemann.

8723 T. Hurter. *Funktionsweise und Anwendung des Repetitionsstoßoszillographen.* Scientia Electrica **3**, 26—34, 1957, Nr. 1. (März.) (Baden, Brown, Boveri u. Co.) Werden die Stoßwellen eines Stoßgenerators periodisch aufeinanderfolgend erzeugt und auf eine Versuchswicklung gegeben, so lassen sich die dadurch erzeugten internen Ausgleichsvorgänge auf dem Bildschirm eines Oszillographen betrachten, wenn die Stoßfrequenz so hoch ist, daß ein stehendes Bild erzeugt wird. Der Repetitionsstoßoszillograph wird in seinen Einzelteilen beschrieben und deren Schaltungen angegeben. Der Steuerteil des Oszillographen erzeugt einen mit der Netzfrequenz synchronisierten Befehlsimpuls, der den Stoßgenerator und einen bistabilen Multivibrator auslöst. Letzterer löst seinerseits die Zeitablenkung aus und gibt den Kathodenstrahl frei. Nach beendeter Zeitablenkung

geht der Multivibrator in seine Ausgangsstellung zurück und unterdrückt den Strahl. Zum Schluß werden verschiedene Anwendungsmöglichkeiten angegeben.
Zinn.

8724 R. Aschen. *Aperçu sur les techniques et instruments de mesures en U.H.F. I. Techniques de mesures en U.H.F. Quelques mesures classiques.* Mes. Contr. **22**, 245—248, 1957, Nr. 238. (März.) Es wird ein Überblick über die spezielle Meßtechnik und die Meßverfahren im Bereich der Dezimeter- und Zentimeter-Wellen gegeben. Im einzelnen werden behandelt: 1. Messung der Wellenlänge; 2. Spannungsmessung; 3. Ausmessung des stehenden Wellenverhältnisses und Bestimmung des Reflexionsfaktors; 4. Konstruktion eines neuartigen Anpassungs- und Dämpfungsgliedes; 5. Messung der Rauschleistung und Bestimmung der Rauschzahl; 6. Messung des stehenden Wellenverhältnisses und des Reflexionsfaktors bei Frequenzen unterhalb von 30 MHz (mit Brückenschaltung). Bayer.

8725 Hans Hieronymus und Herbert Weiss. *Über die Messung kleinster magnetischer Felder mit Hallgeneratoren.* Siemens-Z. **31**, 404—409, 1957, Nr. 8. (Aug.) Es wird ein Meßgerät beschrieben, welches magnetische Feldstärken mit einer Absolutempfindlichkeit von $0,5 \cdot 10^{-5}$ Oe zu messen gestattet. Das zu messende Feld wird mit Hilfe zweier Stäbe aus Mu-Metall von je 200 mm Länge und 11 mm Durchmesser auf das ca. 400fache verstärkt. In einem Luftspalt von 0,3 mm Dicke zwischen den Stirnflächen der Stäbe befindet sich als HALL-Generator ein Halbleiterplättchen aus InAs, durch welches ein Steuerstrom von 200 mA fließt, dessen Stärke durch die maximal zulässige Erwärmung des Plättchens bestimmt wird. Verwendet man als Anzeigeinstrument ein mV-Multizet (Siemens & Halske), so erhält man bei Verwendung des 5 mV-Meßbereichs einen Vollausschlag von 0,26 Oe. Bei Verwendung eines lichtelektrischen Verstärkers ergibt sich eine Empfindlichkeit von $5,8 \cdot 10^{-4}$ Oe/Vollausschlag. Die Störspannungen sind kleiner als $0,1 \mu\text{V}$ (entspricht $0,5 \cdot 10^{-5}$ Oe). Zwei Methoden zur Kompensation des Temperatureinflusses werden angegeben. K. Schmidt.

8726 M. B. Palma-Vittorelli, M. U. Palma and D. Palumbo. *The behaviour of phase-sensitive detectors.* Nuovo Cim. (10) **6**, 1211—1220, 1957, Nr. 5. (1. Nov.) (Palermo, Univ., Ist. Fis.) Zunächst wird das Problem des minimalen nachweisbaren Signals behandelt, dann wird für eine modulierte Welle die Ausbeute bei verschiedenen Typen von phasempfindlichen Detektoren in Abhängigkeit von der Eingangsspannung diskutiert. Dabei werden Formeln für die Frequenzen, die Amplituden und Phasen angegeben. Vor allem wird das Problem des Untergrunds erörtert. Auch die Verwendung von Filtern wird behandelt.

M. Wiedemann.

8727 G. J. Levenbach. *Accelerated life testing of capacitors.* Trans. Inst. Radio Engrs., N.Y. **PGRC-10**, S. 9—20, 1957, Juni. (Murray Hill, N.J., Bell Teleph. Labs. Incorp.) Die Lebensdauer von Kondensatoren ist u. a. abhängig von Betriebsspannung und Temperatur. Durch statistische Methoden werden zwei Beziehungen für die Verkürzung der Lebensdauer gefunden: $t_1/t_2 = (U_2/U_1)^k$ und $\lg(t_2/t_1) = c(T_1^{-1} - T_2^{-1})$ (t = Zeitdauer, U = el. Spannung, T = abs. Temperatur, k und c = Konstanten). — Experimentell konnte mit doppelter Nennspannung und bei einer Temperatur um 80°C die Lebensdauer um den Faktor 48 verkürzt werden. Bittner.

8728 F. Perrier et J. M. Codina. *Projet et étude expérimentale de stabilisateurs alternatifs à impédance variable.* Suppl. J. Phys. Radium **18**, 137A—143A, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Toulouse, C.N.R.S., Lab. Opt. électr.) Die Arbeit behandelt einen speziellen Typ von Spannungsstabilisatoren mit veränderbarer Impedanz,

der sich durch die Einfachheit der Bauelemente und die Folgerichtigkeit seines Aufbaus auszeichnet. Einer einführenden Besprechung über Prinzip und Arbeitsweise derartiger Stabilisatoren folgt eine Diskussion über ihre zweckmäßige Bestückung (Röhren, Übertrager, Spannungsmesser, Bezugsspannung, Verstärker). Der daraus sich ergebende optimale Aufbau wird am konkreten Beispiel erläutert; sein Prinzipschaltbild mit genauen Angaben über die benutzten Schaltungssteile ist wiedergegeben. Einige Mitteilungen über das experimentelle Verhalten des Stabilisators unter verschiedenen Arbeitsbedingungen beschließen den Bericht. Vff. erwähnen noch, daß sich ein Gerät vom gleichen Typ im Laboratorium im Bau befindet, bei dem die Röhren durch Transistoren ersetzt sind. Wießner.

8729 **J. Jansen.** *Interactions between permanent multipole moments.* Physica, s Grav. 23, 599—604, 1957, Nr. 7. (Juli.) (College Park, Maryl., Univ., Inst. molecular Phys.) Nach Einführung einer bequemen Tensoren-Bezeichnung für die Berechnung der Wechselwirkung zwischen zwei voneinander weit entfernten Ladungsverteilungen wird gezeigt, daß für zylindersymmetrische Ladungsverteilungen die Wechselwirkung zwischen den Momenten ersetzt werden kann durch die Wechselwirkung zwischen geeigneten linearen Ladungsverteilungen längs der Symmetrieachse. Nöldeke.

8730 **H. N. V. Temperley.** *The influence of boundary conditions on the Onsager-Ising partition function for the plane square lattice.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) 70, 192—197, 1957, Nr. 2 (Nr. 446 B). (1. Febr.) (Aldermaston, Berks., Atomic Weapons Res. Est.) Schon immer benutzte man die Annahme, daß die wesentlichen Ergebnisse des **ONSAGER-ISING**schen Magnetmodells unabhängig sind von den speziellen Grenzbedingungen. Hier wird sie formal bewiesen durch Vergleich der Atomanordnungen auf einem Torus, einem Zylinder und in der Ebene.

Just.

8731 **S. V. Vonsovskii** und **Iu. M. Selldov.** *On the indirect exchange interaction.* Soviet Phys.-Doklady 1, 149—151, 1956, Nr. 2. (Okt.) (Engl. Übers. aus: Doklady Akademii Nauk SSSR, 107, 37, 1956, Nr. 1, März/Apr.) (Acad. Sci. USSR, Ural Branch, Inst. Met. Phys.) Zur Erklärung des Ferromagnetismus und Antiferromagnetismus in Ionenkristallen (MnO , $\text{NiO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ usw.) hat **H. A. KRAMERS** das Modell der indirekten Austauschwechselwirkung eingeführt, bei dem der Elektronenaustausch der magnetischen Ionen über die dazwischen liegenden unmagnetischen Ionen erfolgen soll. Vff. stellen fest, daß die Methode von **KRAMERS** erst bei der dritten Näherung die Wahrscheinlichkeit des Elektronenüberganges liefert und daß sie eigentlich nur für das dreiatomige Molekül mit vier Elektronen gilt; die Übertragung auf den Kristall erfolge ohne Beweis. Sie gehen von dem von **VONSOVSKII** entwickelten „polaren Vielelektronen-Modell“ des Kristalls aus und erhalten für die indirekte Wechselwirkung ein Resultat, dessen Herleitung von einer Reihe Voraussetzungen unabhängig ist, die im Modell von **KRAMERS** enthalten sind und die unmittelbare Anwendung der Methode der Spinwellen auf das vorliegende Problem erlaubt. K. M. Koch.

8732 **R. W. Teale** und **G. Rowlands.** *Some magnetothermal relations for ferromagnetics.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) 70, 1123—1134, 1957, Nr. 12 (Nr. 456 B). (1. Dez.) (Leeds, Univ., Dep. Phys.) Ochsenfeld.

8733 **Harry Pfeiffer.** *Zur Beobachtung magnetischer Kernresonanzen.* Wiss. Z. Karl-Marx-Univ., Leipzig 6, 291—308, 1957, Nr. 3. An Hand der **BLOCH**schen Gleichungen werden die Grundlagen der paramagnetischen Kernresonanzen zusammenfassend dargestellt und die Einflüsse von Feldinhomogenitäten und Rückwirkungen des Meßkreises untersucht. G. Becker.

8734 Robert L. White and Irwin H. Solt jr. *Multiple ferromagnetic resonance in ferrite spheres.* Phys. Rev. (2) **104**, 56—62, 1956, Nr. 1. (1. Okt.) (Culver City, Calif., Hughes Res. Lab.) Vff. haben die ferromagnetische Resonanzabsorption an einkristallinen Kugeln aus Mangan und aus Mangan-Zink-Ferriten untersucht. In einem Feldstärkebereich von 700 Oe wurden bei Zimmertemperatur fünf Haupt- und zahlreiche Nebenabsorptionsmaxima gemessen. Appel.

8735 J. E. Mercereau and R. P. Feynman. *Physical conditions for ferromagnetic resonance.* Phys. Rev. (2) **104**, 63, 1956, Nr. 1. (1. Okt.) (Culver City, Calif., Hughes Res. Lab.; Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Die experimentellen Ergebnisse der vorhergehenden Arbeit werden gedeutet. Appel.

8736 William E. Bell and Arnold L. Bloom. *Optical detection of magnetic resonance in alkali metal vapor.* Phys. Rev. (2) **107**, 1559—1565, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (Palo Alto, Calif., Varian Ass.) Vff. untersuchten eingehend die von DEHMELT (Ber. S. 1047) vorgeschlagene Methode, die in einem Alkalidampf durch Hochfrequenzeinstrahlung erzwungene Übergänge zwischen ZEEMAN-Niveaus auf optischem Wege nachzuweisen. Der Nachweis kann auf zwei verschiedene Weisen erfolgen: einmal ändert sich bei Resonanz die durchgelassene Intensität des in Richtung des statischen Magnetfeldes H_0 eingestrahnten „Pump“-Lichtes, zum anderen wird ein zum „Pump“-Licht rechtwinklig orientierter Lichtstrahl, der dieselbe Frequenz wie das „Pump“-Licht besitzt, bei eintretender Resonanz mit der LARMOR-Frequenz in seiner Intensität moduliert. Das Verhalten von Teilchen mit dem Spin $1/2$ in einem äußeren Magnetfeld H_0 unter gleichzeitiger Einstrahlung von „Pump“-Licht, Nachweislicht (senkrecht zum „Pump“-Licht) und einem Hochfrequenzfeld wird phänomenologisch beschrieben. Die Gleichungen haben eine den BLOCH-Gleichungen für magnetische Resonanzen ähnliche Form; die Relaxationszeit hängt jedoch von der Intensität des „Pump“-Lichtes und des Nachweislichtes ab. Als einziger von den BLOCH-Gleichungen abweichender Zusatzterm tritt ein Glied auf, das dem Nachweislicht zugeordnet ist; es kann jedoch gezeigt werden, daß die Form der Resonanzkurve durch diesen Zusatzterm nicht geändert wird. Die experimentellen Bedingungen, unter denen die Resonanzen beobachtet werden können, werden beschrieben, und die Resonanzkurven hinsichtlich ihres Signal-Rauschverhältnisses diskutiert. Da die Amplituden der Resonanzen unabhängig von der Stärke des statistischen Magnetfeldes sind, kann das Verfahren zur Präzisionsbestimmung von sehr schwachen Magnetfeldern herangezogen werden. Andresen.

8737 Ali Javan. *Theory of a three-level maser.* Phys. Rev. (2) **107**, 1579—1589, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (New York, N.Y., Columbia Univ., Phys. Dep.) Es wird gezeigt, daß die von BLOEMBERGEN (Ber. 36, 1576, 1957) durchgeführte halb-klassische Theorie eines „Three level masers“ nur unter der Voraussetzung $T_2 \ll T_1$ Gültigkeit hat, wenn die durch $\gamma H_0 > 1/T_1$ gegebene Einstrahlungsfeldstärke zwar den Übergang vom Energieniveau 1 nach 3 sättigt, aber noch nicht so stark ist, daß die Bedingung $\gamma H_0 > 1/T_1$ erfüllt ist. Vf. untersucht die Effekte, die schon in frühen Sättigungsstadien bei Substanzen mit $T_1 = T_2$ auftreten können: (1) bei geeigneten Lagen des Energieniveaus 2 ist es möglich, eine erzwungene Emission sowohl bei der Frequenz ν_{32} als auch bei der Frequenz ν_{21} zu beobachten. (2) Die Linienform der nichtgesättigten Resonanzfragen ν_{31} (bzw. ν_{32}) hängt stark von dem Sättigungsgrad des Überganges ν_{31} ab. Bei starker Sättigung des letzten Überganges weist z. B. die Resonanz ν_{31} zwei symmetrisch zu ν_{31} liegende Maxima der erzwungenen Emission auf. Die Theorie des „Three level masers“ wird für gasförmige Substanzen formuliert und bei paramagnetischen Substanzen auf die Grenzfälle $T_1 = T_2$ und $T_1 \gg T_2$ erweitert. Andresen.

8738 S. Geschwind and A. M. Clogston. *Narrowing effect of dipole forces on inhomogeneously broadened lines.* Phys. Rev. (2) **103**, 49—53, 1957, Nr. 1. (1. Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Magnetische Dipolkkräfte können die durch Inhomogenitäten hervorgerufenen Linienbreiten von Resonanzlinien herabdrücken. Wenn z. B. das äußere Magnetfeld inhomogen ist, so daß verschiedene Volumenelemente der Probe verschiedenen Feldstärken ausgesetzt sind, können die Dipolkkräfte die verschiedenen Probenvolumenelemente zusammenkoppeln, so daß eine gemeinsame Resonanzfrequenz resultiert, die dem über das Probenvolumen gemittelten Feld entspricht. Die Resonanzlinien werden nur dann verschmälert, wenn die Magnetisierung der Probe beträchtlich größer als die Feldinhomogenität ist. Experimente, an denen die Unterstützung der Inhomogenitätsverbreiterung beobachtet werden konnte, wurden am Mangan-Ferrit und am Yttrium-Eisen Garnet durchgeführt, wobei die Inhomogenität durch ein Abweichen der Probenform von der Ellipsoidgestalt künstlich erzeugt wurde. Die Theorie dieser Effekte wird diskutiert für die Fälle, in denen die räumliche Periodizität der Inhomogenität groß gegenüber den Atomabständen ist und entweder klein gegenüber der Probengröße oder aber vergleichbar mit ihr ist. Andresen.

8739 R. C. LeCraw and E. Spenceer. *Domain structure effects in an anomalous ferrimagnetic resonance of ferrites.* J. appl. Phys. **28**, 399—405, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Washington, Diamond Ordn. Fuse Lab.) Bei 9300 MHz wird in einem ungesättigten Ni-Ferrit ein Absorptionsmaximum für die negativ zirkular polarisierte Welle (Drehsinn entgegengesetzt der natürlichen Spinpräzession im angelegten Gleichfeld — auch „Anti-LARMOR“ genannt) beobachtet. Diese anomale Resonanz liegt sehr nahe beim Koerzitivfeld von 13,2 Oe und hat eine Linienbreite von 70 Oe. — Das Material befindet sich als dünne Scheibe am Boden eines kreiszylindrischen Topfes mit H_{112} -Schwingung senkrecht zu dessen Achse, während das magnetische Gleichfeld in der Achse liegt. Der Kreis wird als Durchgangskreis mit linearer Polarisierung angeregt, und seine beiden zirkularen Eigenfrequenzen werden durch einen zusätzlichen axialen Ferritstift sehr viel kleinerer Dämpfung so weit getrennt, daß sich auch bei kleinen Feldern innerhalb der Probe (Scheibe mit großem Entmagnetisierungsfaktor) die Resonanzkurven nicht überlappen. Dann können aus letzteren die Glieder des Permeabilitätstensors nach Real- und Imaginärteil mit der Störungstheorie bestimmt werden. — Der Effekt wird theoretisch gedeutet, indem vom POLDER-SMITHschen Mechanismus in nicht magnetisierten Ferriten ausgegangen wird, der auf entmagnetisierende Pole in den Domänenwänden, herrührend vom magnetischen Hf-Feld, zurückgeht. Hier müssen Wandverschiebungen im Gleichfeld berücksichtigt werden, die zur Folge haben, daß die Resonanzfrequenz der noch nicht umgeklappten Domänen sich der Meßfrequenz nähert. Dadurch steigt die Absorption für die bezüglich des Gleichfeldes negativ polarisierte Welle, die für diese Domänen aber die positive (LARMOR-)Drehrichtung hat, bis zu einem Maximum an. Die Theorie ist für Einkristalle und polykristallines Material anwendbar, wenn die Kristallite aus mehreren Domänen aufgebaut sind. Klages.

8740 Stanley Bloom. *Effects of radiation damping on spin dynamics.* J. appl. Phys. **28**, 800—805, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Princeton, N. J., RCA Labs.) Das Verhalten eines strahlungsgedämpften, den BLOCH-Gleichungen gehorchenden magnetischen Spinsystems wurde für die folgenden vier Fälle rechnerisch untersucht: 1. Langsamer Resonanzdurchgang der eingestrahlten Hochfrequenz. 2. Schneller adiabatischer Resonanzdurchgang. 3. Die freie Präzession des Spinsystems. 4. Hochfrequenzeinstrahlung im Nichtgleichgewichtszustand.

Nöldeke.

8741 G. S. Barlow and K. J. Standley. *Microwave resonance in nickel at 35 Gc/s (kMc/s).* Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 45—48, 1958, Nr. 1 (Nr. 457). (1. Jan.) (Nottingham, Univ., Dep. Phys.) Mittels der KITTELSchen Gleichung wurden der spektroskopische g -Faktor und die Anisotropie-Konstanten K_1 und K_2 aus Resonanzmessungen bestimmt. Für einen Ni-Einkristall ergab sich bei 20 bis 150°C $g = 2,17$ wie bei 1,22 cm Wellenlänge. K_1 wechselt das Vorzeichen zwischen 100 und 150°C, K_2 zwischen 20 und 100°C. Wegen der relativ großen Fehler (für K_1 5 bis 25 %, K_2 15 bis 40 %) war die genaue Ermittlung der Temperaturen, bei denen die Anisotropie-Konstanten den Wert Null annehmen, nicht möglich. Das negative Vorzeichen von K_2 bei 20°C steht im Widerspruch zu Untersuchungsergebnissen mit anderen Verfahren. Ein Grund für die Diskrepanz ist nicht ersichtlich. Auch für polykristallines Ni und Ni-Cu-Legierungen (bis zu 26 Atom % Cu) wurde derselbe g -Faktor ($2,19 \pm 0,02$) gefunden wie bei 1,22 cm Wellenlänge. G. Schumann.

8742 G. R. Khutsishvili. *Nuclear magnetic relaxation in ionic crystals.* Soviet Phys. JETP **4**, 382—384, 1957, Nr. 3. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 424—426, 1956, Sept.) (Acad. Sci. Georgian SSR, Inst. Phys.) Es werden Berechnungen der kernmagnetischen Relaxationszeit in Ionenkristallen dargelegt, wobei die Relaxation von Quadrupoleffekten bzw. von paramagnetischen Verunreinigungen herrührt. Die so erhaltenen Ergebnisse stimmen grob mit den experimentellen Werten überein. Brügel.

8743 D. P. Grechukhin. *Spin-orbit interaction in nuclear magnetic multipole radiation.* Soviet Phys. JETP **4**, 448—450, 1957, Nr. 3. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 513—515, 1956, Sept.) Theoretische Abschätzungen der Spin-Bahn-Wechselwirkung in ihrer Auswirkung auf die Strahlung von Kernmultipolen. Brügel.

8744 Takashi Itoh and Kenjiro Kambe. *Electron coupled interaction in solid iodine.* J. phys. Soc. Japan **12**, 763—769, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Univ. Tokyo, Fac. Sci., Dep. Phys.; Tokyo, Univ. Electro-Comm.) Die Hyperfeinstruktur im Kernquadrupol-Resonanzspektrum des festen Jods wird für elektronengekoppelte Wechselwirkung zwischen den Kernspins der Jod-Moleküle unter Vernachlässigung der elektronengekoppelten Wechselwirkung von Kernspins verschiedener Moleküle berechnet. Aus dem bekannten Resonanzspektrum des Jods werden die elektronischen Kopplungskonstanten errechnet und in Verbindung mit den bekannten Kernquadrupol-Kopplungskonstanten zur Diskussion der elektronischen Struktur der chemischen Bindung verwendet. Es wird geschlossen, daß die Bindung im Jod-Molekül 22 % s - und 33 % d -Charakter hat, während Hilfsbindungen zu benachbarten Molekülen 10 % betragen. G. Becker.

8745 Itaru Tatsuzaki and Yasaburo Yokozawa. *Influence of temperature on the pure nuclear quadrupole resonance in hexachloroethane.* J. phys. Soc. Japan **12**, 802—808, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Sapporo, Hokkaido Univ., Res. Inst. Appl. Elect.) Die Änderungen der Frequenzen und Linienbreiten im Kernquadrupol-Resonanzspektrum des Chlors in Hexachloräthan mit der Temperatur werden bekanntlich durch den Einfluß von Torsions- und Rotationsschwingungen der C Cl_3 -Gruppen gedeutet. Die starke Verbreiterung der Resonanzen bei 196°K und ihre Nichtnachweisbarkeit bei Zimmertemperatur lassen sich jedoch hierdurch nicht erklären, sind aber, wie gezeigt wird, mit der Annahme einer reorientierenden Bewegung um die C-C-Achse mit niedriger Frequenz vereinbar. G. Becker.

8746 T. Ghose, S. K. Ghosh and D. K. Roy. *A study on the effects of off-resonance on the spin-echo signals.* J. phys. Soc. Japan **12**, 816—819, 1957, Nr. 7. (Juli.)

(Calcutta, Inst. Nuclear Phys.) Bei der Verwendung der Spin-Echosignale zur Messung der Relaxationszeiten T_1 und T_2 ist eine große Stabilität des Magnetfeldes während der Beobachtungszeit erforderlich. Durch theoretische und experimentelle Untersuchungen wird gezeigt, daß die Feldschwankungen für bestimmte Phasenwinkel der HF-Impulse nur relativ kleine Meßfehler hervorrufen.

G. Becker.

8747 N.M. Pomeranzew. *Relaxationsprozesse bei der Wechselwirkung magnetischer Kernmomente mit einem Schwingkreis*. Phys. Abh. Sowjet. 11, 76—77, 1957, (Dtsch. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. 29, 375—376, 1955.) (Moskau, Staatl. Univ.)

V. Weidemann.

8748 N. Bloembergen. *Nuclear magnetic resonance and electronic structure of conductors*. Berichtigung. Canad. J. Phys. 35, vor S. 241, 1957, Nr. 3. (März.) Ber. 36, 2103, 1957.

Nöldeke.

8749 Yuki Shirakawa, Toru Ohara and Takeshi Abe. *The Wiedemann effect of the magnetostriction alloy „Alfer“*. Sci. Rep. Res. Insts Tôhoku Univ. 9, 176 bis 183, 1957, Nr. 3. II. *The Wiedemann effect of the magnetostriction alloy „Alfer“ at high temperatures*. Ebenda S. 184—189. An einer Eisenlegierung mit 12,9% Al wurde die magnetostruktive Torsion eines Stabes bei Überlagerung eines longitudinalen und eines zirkularen Magnetfeldes gemessen. Variiert wurden die beiden Feldstärken. Vergleichsmessungen an Fe und Ni wurden ausgeführt. II. Erweiterung der vorstehend referierten Arbeit auf höhere Temperaturen, und zwar bis zu den CURIE-Punkten der untersuchten drei Metalle. Bei Alfer wird die Torsion klein am magnetischen Umwandlungspunkt der Überstruktur Fe_3Al .

v. Klitzing.

8750 Max Kohler. *Invariante Flächen der Elektrodynamik*. Z. Phys. 148, 443 bis 453, 1957, Nr. 4. (22. Juni.) (Braunschweig, T. H., Inst. theor. Phys.) Formal-geometrische Betrachtungen zur MAXWELLSchen Theorie im Vakuum. Just.

8751 Hans-Georg Schöpl. *Die Energiestromgeschwindigkeit im elektromagnetischen Feld*. Z. Phys. 148, 447—424, 1957, Nr. 4. (22. Juni.) (Greifswald, Univ., Inst. theor. Phys.) Vf. gibt notwendige und hinreichende Bedingungen für den Energie-Impuls-Tensor, so daß der Quotient von Energiestromdichte und Energiedichte dem Additionstheorem der Geschwindigkeiten genügt. Ansätze für den elektromagnetischen Energie-Impuls-Tensor werden hiernach diskutiert.

Grawert.

8752 O. Buneman. *Ribbon beams*. J. Electronics 3, 507—509, 1957, Nr. 5. (Nov.) (Cambridge, Peterhouse.) Es werden die elektrischen Feldkomponenten berechnet, die mit einer periodischen Bewegung der Elektronen in einem n Elektronen pro Flächeneinheit enthaltendem „Bande“ verknüpft sind. Einfluß von zusätzlichen Magnet- und Gleichstromfeldern, DOPPLER-Verschiebung, Dispersionsbeziehung und Bewegungsgleichung werden erörtert.

Jörchel.

8753 Giovanni Carini. *Sulle equazioni della magneto-idrodinamica*. R. C. Accad. Lincei 21, 436—441, 1956, Nr. 6. (Dez.) Vf. leitet die Grundgleichungen der Magneto-hydrodynamik durch Kombination der EULERSchen Gleichungen für eine bewegte Flüssigkeit mit den MINKOWSKISchen Gleichungen für die Elektrodynamik bewegter Medien her. Glieder von höherer als 1. Ordnung in v/c werden dabei vernachlässigt (v = Strömungs-, c = Lichtgeschwindigkeit). Die so erhaltenen Gleichungen unterscheiden sich von den von ALFVÉN durch Kombination der EULERSchen mit den MAXWELLSchen Gleichungen für ruhende Medien hergeleiteten Gleichungen in verschiedenen, die elektrische Leitfähigkeit σ enthaltenden Gliedern. Wenn $\sigma \rightarrow \infty$ geht, werden beide Gleichungssysteme miteinander identisch. Weiterhin fällt der Unterschied zwischen beiden Systemen in dem von

ALFVÉN studierten Sonderfall einer ebenen, hydromagnetischen Welle in Richtung eines konstanten Magnetfeldes weg.

E. Becker.

8754 R. S. Leigh. *Crystal field effects in metals*. Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 33—37, 1958, Nr. 1 (Nr. 457). (1. Jan.) (Harwell, Berks., Atom.-Energy Res. Establ.) Es werden die Fehler abgeschätzt, die bei der Berechnung von Einelektronenniveaus mit Hilfe eines Potentials entstehen, das innerhalb der den Atompolyedern einbeschriebenen Kugeln kugelsymmetrisch und dazwischen konstant ist. Dabei wird angenommen, daß das wahre Kristallpotential angesehen werden kann als die Summe der elektrostatischen Potentiale von sich überlappenden Ionenrümpfen und einer gleichförmigen Verteilung von Elektronen. Die Untersuchung ist auf raum- und flächenzentrierte kubische Gitter beschränkt. Als Beispiele sind numerische Ergebnisse für Na und Fe bzw. Al und Cu angeführt. d-ähnliche Zustände erfordern spezielle Methoden. Insbesondere im letztgenannten Fall kann sich die Abschätzung nur auf die Größenordnung beziehen, in Einzelheiten aber beträchtlich von der Wirklichkeit abweichen.

G. Schumann.

8755 F. Garcia Moliner. *On the Fermi surface of copper*. Phil. Mag. (8) **3**, 207, 1958, Nr. 26. (Febr.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Die von PIPPARD aus den experimentellen Daten abgeleitete FERMI-Fläche des Kupfers kann auf 1 % genau durch folgenden Ausdruck wieder gegeben werden: $E_k = \alpha (-3 + \cos 1/2 a k_1 \cos 1/2 a k_2 + \cos 1/2 a k_2 \cos 1/2 a k_3 + \cos 1/2 a k_3 \cos 1/2 a k_1) + r (-3 + \cos a k_1 + \cos a k_2 + \cos a k_3)$ mit a = Gitterkonstante des flächenzentrierten kubischen Kristalls, $r = 0,0995$ und $E/\alpha = 3,6301$.

M. Wiedemann.

8756 P. G. Klemens. *On the theory of thermal conductivity of pure metals at low temperatures*. Progr. theor. Phys., Kyoto **16**, 154—156, 1956, Nr. 2. (Aug.) (Sydney, C. S. I. R. O.) Kurze Mitteilung über die Lösung der BLOCHSchen Gleichung für reine Metalle bei tiefen Temperaturen. KASUYA hatte als Näherungswert eine Größe $\alpha = 0,105$ berechnet, die von der numerischen Lösung KLEMENS (Variationsprinzip) um 13 % abweicht. Vf. folgt der Berechnungsweise KASUYAS und findet jetzt für α den Näherungswert 0,085.

Bode.

8757 T. Lipowiecki. *The level theory for electrical conductivity of a solid body*. Rozpr. Elektrotech. (poln.) **3**, 171—212, 1957, Nr. 2. (Orig. poln. m. engl. Zfg.)

H. D. Schulz.

8758 Albert Roll und Hasso Motz. *Der elektrische Widerstand von metallischen Schmelzen. II. Der elektrische Widerstand geschmolzener Kupfer-Zinn-, Silber-Zinn- und Magnesium-Blei-Legierungen*. Z. Metallk. **48**, 435—444, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Stuttgart, Max-Planck-Inst. Metallfischg.) Der elektrische Widerstand von geschmolzenen Cu-Sn-, Ag-Sn- und Mg-Pb-Legierungen wurde in einer früher beschriebenen Apparatur (Z. Metallk. **47**, 707, 1956 und **48**, 272, 1957) mit einem elektrodenlosen Meßverfahren bis zu Temperaturen von 1200°C in Abhängigkeit von Temperatur und Konzentration bestimmt. In Übereinstimmung mit älteren Ergebnissen fanden Vff., daß mit dem Auftreten intermetallischer Phasen in der festen Legierung häufig ein anomales Verhalten des Widerstandes der Schmelze verbunden ist. Bei den untersuchten Legierungen durchläuft der Widerstand der Schmelze bei den Konzentrationen der intermetallischen Verbindungen ein Maximum, das sich jedoch mit steigender Temperatur zu der Komponente mit dem höheren Schmelzenwiderstand verschiebt. Der Temperaturkoeffizient $d\rho/dT$ hat in diesen Konzentrationsgebieten dicht oberhalb der Liquiduskurve kleine, z. T. negative Werte. Dies wird mit einem Abbau des die Widerstandserhöhung verursachenden spezifischen Zustandes der Schmelze gedeutet, der sich jedoch bei Cu-Sn und Ag-Sn noch bei 1200° und bei Mg-Pb bei 900°C bemerkbar macht. Bei Ag-Sn und Cu-Sn wurden außerdem Widerstandsanomalien außerhalb der betreffenden Konzentrationsgebiete gefunden.

D. Bender.

8759 H. M. Rosenberg. *The thermal and electrical conductivity of lithium at low temperatures.* Phil. Mag. (8) **1**, 738—746, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Oxford, Clarendon Lab.) Zwei Lithiumproben, in Stahlröhrchen mit 0,83 mm innerem und 1,1 mm äußerem Durchmesser destilliert, wurden zwischen 2° und 90° K untersucht. Die Leitfähigkeiten der Stahlröhrchen waren so klein, daß sie vernachlässigt werden konnten. — Der elektrische Widerstand wurde unterhalb 9° K konstant. Nach Abzug des für beide Proben unterschiedlichen Restwiderstandes zeigte der sogenannte ideale Widerstand, der auf Elektronenstreuung durch thermische Gitterschwingungen beruht, für beide Proben dieselbe Temperaturkurve der Form $B \cdot T^n$. — Die Wärmeleitfähigkeit weist den typischen $[\alpha T^2 - \beta T^{-1}]$ -Verlauf auf. Für die Wärmeleitfähigkeit in Watt/cm grad ergeben sich: $\beta = 3,63$ bzw. $1,88$; $\alpha \cdot 10^4 = 1,84$ bzw. $1,76$ bis 20° K, und $\alpha \cdot 10^4 = 1,68$ für beide Proben bis 30° K. — Elektrische und thermische Leitfähigkeit stimmen qualitativ mit der BLOCHSchen Theorie und deren Verfeinerungen überein; ihre quantitativen Aussagen weichen jedoch von den experimentellen Daten erheblich ab. Mögliche Ursachen hierfür werden diskutiert. Bode.

8760 G. K. White and S. B. Woods. *Electrical and thermal magneto-resistance in thin rods of pure sodium.* Phil. Mag. (8) **1**, 846—853, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Ottawa, Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.) Dünne Drähte von 130 μ und 350 μ Durchmesser wurden bei Temperaturen zwischen 2 und 18° K im transversalen Magnetfeld (bis zu 10^4 Oersted) untersucht. Beim Heliumpunkt wird die mittlere freie Weglänge der Elektronen der dünneren Probe durch deren Dimension begrenzt, wodurch schon schwache Magnetfelder den Widerstand verkleinern. — Größere Felder vergrößern den Widerstand linear mit der Feldstärke. Mit zunehmender Temperatur wird diese Erhöhung des Widerstandes schwächer, da jetzt die Elektronenstreuung durch Gitterschwingungen dominiert. Bode.

8761 Arthur F. Kip, Donald N. Langenberg, Bruce Rosenblum and Glen Wagoner. *Cyclotron resonance in tin.* Phys. Rev. (2) **108**, 494—495, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Die Frequenzen, bei denen Cyclotron-Resonanzen beobachtet werden können, sind so hoch, daß bei Metallen die Eindringtiefe des Hochfrequenzfeldes wegen des Skin-Effektes klein gegenüber der freien Weglänge der Elektronen wird. Unter diesen anomalen Skin-Effekt-Bedingungen beschreibt das Elektron kreisförmige Bahnen und taucht mit der Cyclotron-Resonanzfrequenz in die schmale Eindringzone des Hochfrequenzfeldes ein, so daß in Metallen subharmonische Resonanzen bei den statischen Magnetfeldern $H = H_c/n$ (H_c = Cyclotronresonanzfeld; n = ganze Zahl) zu erwarten sind. Vff. untersuchten bei 4° K und 24 kHz die Cyclotronresonanzen eines Zinn-Einkristalles. Bei Variation der Kristallorientierung gegenüber dem statischen Magnetfeld konnten Änderungen in der Cyclotronmasse m^* im Intervall von 0,2 bis 3 Elektronenmassen beobachtet werden. Bei bestimmten Kristallorientierungen waren bis zu 15 subharmonische Resonanzen sichtbar. Andresen.

8762 Simon Foner. *Hall effect in titanium, vanadium, chromium and manganese.* Phys. Rev. (2) **107**, 1513—1516, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Vff. hat den HALL-Effekt an Titan, Vanadin, Chrom und Mangan bei Zimmertemperatur bis zu magnetischen Feldstärken von 30 kG gemessen. Die aus den Meßergebnissen ermittelte HALL-Konstante ist positiv für alle Elemente. In Titan ist der HALL-Effekt sehr klein und hängt empfindlich von geringen Fremdatom-Konzentrationen ab. Die Diskussion der Meßergebnisse zeigt, daß in diesen Übergangselementen wesentlich Lochelektronen den elektrischen Leitungsmechanismus bestimmen. Appel.

8763 Rudolf Beuchelt und Edgar Böhm. *Über eine Temperatur- und Druckmessung im Plasma von Drahtexplosionen.* Naturwissenschaften **44**, 507—508, 1957, Nr. 19. (1. Okt.) (Hannover, T. H., Phys. Inst.) Es wurde die absolute Strahlhichtevertellung gemessen. Sie entspricht etwa der Strahlung eines Schwarzen Körpers von 35 000° K. (Kapazität 1,5 μ F, $U_L = 50$ kV, $\nu = 150$ kHz, Drahtdurchmesser 0,03 mm, Drahtlänge 7,5 cm.) Vergleiche mit den Strahlhichten auf Beobachtungsstrahlen, die nicht senkrecht zur Drahtachse verlaufen, erlauben im Zusammenhang mit der BARTELSschen Theorie der Emission aus inhomogener Schicht eine genauere Festlegung der unteren Grenze der Plasmatemperatur im Strahlungsmaximum zu 55 000° K. Unter spezielleren Annahmen — Emissions-Absorptionsmechanismus nach KRAMERS-UNSÖLD, Stickstoffplasma — berechnet sich die Temperatur zu 63 000° K $\pm 12\%$ und der Druck zu 135 atm $\pm 10\%$.
Jürgens.

8764 Friedhold Baumann. *Elektrischer Widerstand und Supraleitung aufgedampfter Galliumschichten.* Nachr. Akad. Wiss. Göttingen 1956, S. 285—295, Nr. 15. (Göttingen, Akad. Wiss., Mathem.-Phys. Kl.) Der Widerstand einer bei 4,2° K abgeschreckt kondensierten Galliumschicht zeigt beim Tempern zwei irreversible Veränderungen. Parallel dazu wird der Sprungpunkt zu tieferen Temperaturen verschoben (BUCKEL, HILSCH, Ber. **33**, 2655, 1954). In der vorliegenden Arbeit werden Gallium-Filme auch bei höheren Unterlagentemperaturen kondensiert und untersucht. Die Schichten zeigen in allen Einzelheiten dieselben Eigenschaften wie ein bei 4,2° K kondensierter und anschließend auf die entsprechende Temperatur erwärmter Gallium-Film. Entscheidend für das Verhalten einer Gallium-Schicht ist also allein die höchste Temperatur, der die Schicht ausgesetzt worden ist. — Eine Variation der Schichtdicke ergibt nur einen sehr geringen Einfluß auf die Supraleiteigenschaften und den Temperaturverlauf des elektrischen Widerstandes. — Durch den Einbau von Fremdatomen (10 % Cu) kann ein schon früher gefundenes neues Gallium-Gitter, das bei reinem Gallium nur bis 70° K stabil bleibt, bis zu Zimmertemperatur stabilisiert werden.

Baumann.

8765 G. V. Samsonov and V. S. Neshpor. *Superconductivity of borides, carbides, nitrides and silicides of transition metals.* Soviet Phys. JETP **3**, 947—948, 1957, Nr. 6. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **30**, 1143, 1956, Juni.) (Moscow, Inst. Gold Non-ferrous Metals.) Vff. versuchen den Anstieg der Sprungtemperatur in der Reihe MeB, MeC, MeN, auf den für Me = Ti, Zr, V schon DORFMAN und KIKOIN hingewiesen haben, auf die verschiedene Verteilung der Elektronendichte zurückzuführen. Für diese glauben sie in der „Akzeptorfähigkeit“ des Übergangsmetalls, gemessen durch $1/N n$ ($N =$ Hauptquantenzahl, $n =$ Zahl der Elektronen in der unvollständigen d-Schale) und in der Ionisationsspannung des Nichtmetalls die bestimmenden Faktoren feststellen zu können. Die niedrigen Sprungpunkte der Boride führen sie auf den stärkeren Anteil der kovalenten Bindung zwischen den Boratomen zurück, als deren Folge weniger Elektronen zur Auffüllung der d-Schale des Metalls verfügbar sind.

K. M. Koch.

8766 I. E. Dzialoshinski. *On the stability of the phase boundaries between normal and superconducting states.* Soviet Phys. JETP **3**, 980—981, 1957, Nr. 6. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **30**, 1154—1155, 1956, Juni.) (USSR, Acad. Sci., Inst. Phys. Probl.) F. BECK (Ber. **35**, 1214, 1956) hat von der LONDON-LAUESchen Theorie ausgehend gezeigt, daß Schwankungen in der Gestalt der Phasengrenze zwischen normal- und supraleitenden Gebieten zu einer Instabilität führen können, die die totale Zerstörung der Supraleitung bei einer bestimmten magnetischen Feldstärke erklärt. Vf. verweist auf den Umstand,

daß die experimentellen Ergebnisse an dünnen Filmen zur Annahme einer positiven Oberflächenenergie der Grenzfläche führen, die Stabilitätsbetrachtungen daher besser auf die Theorie von LANDAU und GINZBURG gegründet werden sollen. Mit Hilfe dieser Theorie berechnet er die Abhängigkeit der möglichen Schwankungen der Grenzfläche von den charakteristischen Größen des Supraleitzustandes.

K. M. Koch.

8767 Helmut A. Müser. *Thermodynamische Behandlung von Elektronenprozessen in Halbleiter-Randschichten.* Z. Phys. **148**, 380—390, 1957, Nr. 3. (8. Mai.) (Frankfurt/Main, Univ., Phys. Inst.) In der Berührungszone zwischen einem p- und einem n-Halbleiter treten bei Störung des thermodynamischen Gleichgewichts Änderungen der Leitungsträgerkonzentration auf. Diese Konzentrationen können durch eine Verteilungstemperatur beschrieben werden, die weder mit der Gittertemperatur noch mit der Elektronentemperatur identisch ist. Unter der Voraussetzung, daß auf diese Verteilungstemperatur der 2. Hauptsatz anwendbar ist, lassen sich allgemeine Aussagen über die Vorgänge in p-n-Randschichten gewinnen. Als Anwendung des Prinzips werden die Umwandlung von Strahlungsenergie in elektrische Energie in einem Photoelement und die Gleichrichtung behandelt. (Zig.)

Henker.

8768 R. H. Parmenter. *Energy levels of a disordered alloy.* Phys. Rev. (2) **104**, 22—32, 1956, Nr. 1. (1. Okt.) (Princeton, N. J., Radio Corp., RCA Lab.) An Hand der Störungsrechnung wird die Energiebandstruktur von verdünnten Legierungen untersucht. Es zeigt sich, daß durch den Zusatz von Fremdatomen sowohl die Anisotropie der Flächen konstanter Energie als auch die scheinbare Elektronenmasse reduziert wird. Als Beispiel wird für Germanium-Silicium-Legierungen die Abhängigkeit der scheinbaren Elektronenmasse von der Zusammensetzung halbquantitativ berechnet.

Appel.

8769 William P. Dumke. *Spontaneous radiative recombination in semiconductors.* Phys. Rev. (2) **105**, 139—144, 1957, Nr. 1. (1. Jan.) (Chigaco, Ill., Univ., Midway Lab.) Vf. untersucht den Mechanismus der strahlenden Rekombination von Elektronen und Lochelektronen. Ausgehend von den Beziehungen für die Übergangswahrscheinlichkeiten von direkten und indirekten Übergängen der Elektronen aus dem Leitfähigkeits- in das Valenzband werden die Lebensdauern für die strahlende Rekombination von Elektronen und Löchern in beiden Fällen berechnet. Die Matrixelemente für die direkten und indirekten Übergänge werden für Ge und Si unter Berücksichtigung der scheinbaren Massen, die sich aus Zyklotronresonanz-Messungen ergeben, und mit den in der Nähe der Bandkante gemessenen optischen Konstanten bestimmt. Für indirekte Übergänge ergeben sich Lebensdauern von der Größenordnung einer Sekunde. Es wird gezeigt, daß im Germanium bei Zimmertemperatur die zeitliche Anzahl von Rekombinationen infolge direkter Übergänge etwas größer ist als diejenige infolge indirekter Übergänge.

Appel.

8770 A. C. Beer, J. A. Armstrong and I. N. Greenberg. *Evaluation of transport integrals for mixed scattering and application to galvanomagnetic effect.* Phys. Rev. (2) **107**, 1506—1513, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (Columbus, O., Battelle Mem. Inst.; Fort Monmouth, N. J., U. S. Army Sign. Engng. Lab.) Vff. haben die in der Theorie der galvanomagnetischen Effekte von nichtpolaren Halbleitern nach JOHNSON und WHITESELL (Ber. 33, 633, 1954) sowie APPEL (Ber. 33, 1784, 1954) auftretenden Parameterintegrale bei gemischter Streuung — Streuung der Ladungsträger an thermischen Gitterwellen und an ionisierten Störatomen — in Abhängigkeit von der magnetischen Feldstärke für eine große Anzahl von

Parameterwerten numerisch berechnet. An Hand der Ergebnisse werden der HALL-Effekt, die transversale magnetische Widerstandsänderung und die transversale Thermokraftänderung im Magnetfeld als Funktion von Feldstärke und Temperatur untersucht.
Appel.

8771 M. S. Sodha and P. C. Eastman. *Effect of neutral impurities on mobility in nondegenerate semiconductors*. Phys. Rev. (2) **108**, 1373—1375, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Vancouver, Can., Univ., Dep. Phys.) Theoretische Untersuchung der Abhängigkeit der Beweglichkeit vom elektrischen Feld in einem nicht-entarteten Halbleiter unter Berücksichtigung der thermischen Streuung und der Streuung an ionisierten und neutralen Störstellen.
Madelung.

8772 Mahendra Singh Sodha. *Mobility of carriers in nondegenerate semiconductors at low electric fields*. Phys. Rev. (2) **108**, 1375—1376, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Vancouver, Can., Univ., Dep. Phys.) Diskussion der Feldabhängigkeit der Beweglichkeit in nichtentarteten Halbleitern bei kleinen Feldstärken.
Madelung.

8773 R. J. Elliott. *Intensity of optical absorption by excitons*. Phys. Rev. (2) **108**, 1384—1389, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Reading, Engl., Univ., Phys. Dep.) Der Beitrag der Excitonen zur optischen Absorption in der Nähe der Absorptionskante in Halbleitern wird berechnet.
Madelung.

8774 William P. Dumke. *Indirect transitions at the center of the Brillouin zone with application to InSb, and a possible new effect*. Phys. Rev. (2) **108**, 1419 bis 1425, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Chicago, Ill., Univ., Midway Lab.) Erweiterung der Theorie der indirekten Übergänge auf den Fall, daß die Extrema des Leitungs- und des Valenzbandes in der Mitte der BRILLOUIN-Zone liegen. Anwendung dieser Theorie auf InSb.
Madelung.

8775 K. M. van Vliet. *On the equivalence of the Fokker-Planck method and the free-energy method for the calculation of carrier density fluctuations in semiconductors*. Physica, 's Grav. **23**, 248—252, 1957, Nr. 3. (März.) (Minneapolis, Univ. Minn., Dep. Elect. Engng.) Die FOKKER-PLANCK-Methode für die Berechnung der Trägerdichteschwankungen in Halbleitern, welche in einer früheren Arbeit diskutiert worden war, wird auf einen Halbleiter angewendet, unter Berücksichtigung der Übergänge von Elektronen und Löchern zwischen dem Valenzband, dem Leitungsband und einer Art von Fehlstellen. Es wird gezeigt, daß die sich ergebenden Gleichungen mit den nach der thermodynamischen Methode der freien Energie von BURGESS erhaltenen Beziehungen übereinstimmen.
Dehoust.

8776 Sheldon S. L. Chang. *Relation between ratio of diffusion lengths of minority carriers and ratio of conductivities*. Proc. Inst. Radio Engrs. N. Y. **45**, 1019—1020, 1957, Nr. 7. (Juli.) (New York Univ., Dep. Elect. Eng.) Für die zwischen den Diffusionslängen der Minoritätsträger und den durch die Majoritätsträger allein bestimmten Leitfähigkeiten bestehende Beziehung $(L_p/L_n)^2 = \sigma_p/\sigma_n$ wird eine Alternativform angegeben, nämlich $\sigma_j L_j^2 = (kT/r) \cdot \mu_p \cdot \mu_n$. Es bedeuten: σ_j = Leitfähigkeit der Majoritätsträger, L_j = Diffusionslänge der Minoritätsträger im j-Gebiet, r = Wiedervereinigungskoeffizient, μ_n , μ_p = Beweglichkeiten der Elektronen und Löcher. Diese Form ist besonders dann vorteilhaft, wenn mehr als ein einziges p- und n-Gebiet vorliegen, wie es z.B. bei Transistoren der Fall ist. Die rechte Seite der Gleichung ist eine Konstante für den ganzen Kristallbereich.
Dehoust.

8777 A. F. Ioffe. *On thermal conduction in semiconductors*. Suppl. Nuovo Cim. (10) **4**, 702—715, 1956, Nr. 4. (Moscow, Acad. Sci. USSR.) Die Wärmeleitfähigkeit

k eines Halbleiters läßt sich nur in den einfachsten Fällen in Gitterschwingungsanteil k_{ph} und Elektronenanteil $k_e = L\sigma$ (σ elektrische Leitfähigkeit, $L \sim T$ Konstante des WIEDEMANN-FRANZschen Gesetzes): $k = k_{ph} + k_e$ aufteilen, nämlich bei Störstellenleitung mit nur einer Trägerart bis $n < 10^{20} \text{ cm}^{-3}$. Bei größerem n ist wegen der Streuung der Ladungsträger an den Phononen $k < k_{ph} + k_e$. Mit beginnender Eigenhalbleitung treten eine Reihe von Effekten auf, die den Zusammenhang zwischen k und σ ändern: 1. Diffusionsstrom von Elektronen-Loch-Paaren samt einer Reihe von Begleitprozessen, 2. Excitonenstrom, 3. Mitschleppen von Phononen durch Träger, Trägerpaare und Excitonen infolge Elektronen-Phononenstreuung, 4. Strahlung. Ausführliche Diskussion im Zusammenhang mit konkreten Beispielen.

P. Brauer.

8778 A. F. Ioffe, S. V. Airapetiants, A. V. Ioffe, N. V. Kolomoets and L. S. Stilbans. *On increasing the efficiency of semiconductor thermocouples.* Soviet Phys. Doklady **1**, 132, 1956, Nr. 1. (Aug.) (Engl. Übers. aus: Doklady Akad. Nauk. SSSR, **106**, 981, 1956, Nr. 6.) Nach der von A. F. IOFFE („Energetische Grundlagen der thermoelektrischen Batterien aus Halbleitern“, Ausgabe Akad. Wiss. SSSR, 1950, russ.) entwickelten Theorie ist der Nutzeffekt von thermoelektrischen Generatoren und bei der thermoelektrischen Kühlung proportional dem Verhältnis zwischen der Beweglichkeit der Ladungsträger und der Wärmeleitfähigkeit des Kristallgitters. Das Optimum erreicht der Effekt bei einer Konzentration der Ladungsträger, bei der die Thermokraft rund $\pm 200 \mu\text{V/Grad}$ wird. Hat man Materialien gefunden, die ungefähr diesen Bedingungen entsprechen, so kann man durch Einbau von Stoffen in das Kristallgitter unter geeigneten Umständen den Wärmewiderstand wesentlich erhöhen, während die für die Streuung der Elektronenwellen verantwortliche Störung der Gitterperiodizität nur geringfügig erhöht wird.

K. M. Koch.

8779 A. G. Samoilovich and V. M. Kondratenko. *On the theory of atomic semiconductors.* Soviet Phys. JETP **4**, 481—491, 1957, Nr. 4. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 596—608, 1956, Okt.) (Chernovitzkii State Univ.) Auf der Basis des polaren Kristallmodells werden einige Fragen der Theorie der Lichtabsorption und der Photoleitfähigkeit in atomaren Halbleitern untersucht. Hierbei wird auch der Einfluß der Excitonen berücksichtigt.

Madelung.

8780 F. G. Bass and I. M. Tsidilkovskii. *Theory of isothermal galvanomagnetic and thermomagnetic effects in semiconductors.* Soviet Phys. JETP **4**, 565—574, 1957, Nr. 4. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 672—683, 1956, Okt.) Theoretische Behandlung der isothermen galvanomagnetischen und thermomagnetischen Effekte in isotropen Halbleitern in mittleren oder hohen Magnetfeldern.

Madelung.

8781 G. Rickayzen. *The validity of the hydrogen-like approximation for impurity levels.* J. Electronics **1**, 122—125, 1955, Nr. 2. (Baldock, Herts., Serv. Electron. Res. Lab.)

Schloemilch.

8782 H. F. Mataré and H. A. R. Wegener. *Oriented growth and definition of medium angle semiconductor bicrystals.* Z. Phys. **148**, 631—645, 1957, Nr. 5. (22. Juli.) (Bloomfield, N. J., Tung-Sol Electr. Inc., Res. Lab.) Kantenversetzungen haben einen starken Einfluß auf die Eigenschaften von Kristallen, besonders dann, wenn die Versetzungen in geometrischen Figuren, wie bei Korngrenzen oder lineage, angeordnet sind. Die elektrischen Effekte hängen von der Zahl der freien Valenzen ab, die an einer solchen Grenze entstehen. Die Zahl der freien Valenzen wieder hängt eng mit dem Winkel zusammen, mit dem die beiden

Kristallbereiche aneinanderstoßen. Zur Untersuchung der Eigenschaften an inneren Oberflächen werden Bikristalle mit verschiedenen Winkeln zwischen den beiden Kristallbereichen gezogen. Das physikalische und metallurgische Verfahren hierzu wird beschrieben. Die Methoden zur Orientierung der beiden Kristallkeime und die dabei erreichbare Genauigkeit werden diskutiert. Die Ziehbedingungen für Bikristalle sind schwerer als bei normalen Einkristallen. Es wird gezeigt, daß Korngrenzen mit mittleren Abweichungswinkeln (von 1 — 25°) bei geeigneter Technik mit hoher Genauigkeit gezogen werden können. Eine Reihe von Mikroaufnahmen solcher Korngrenzenstrukturen werden gezeigt.

Henker.

8783 Wolfram Bösenberg. *Kokillenguß von dünnen, einkristallinen Germanium-Platten.* Z. angew. Phys. 9, 347—349, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Nürnberg, Standard Elektrik A.G., Gleichrichter- u. Bauelem. Werk, Lab.) Bei der Halbleitertechnologie werden aus Einkristallen mit definierter Orientierung der Kristallachsen kleine Plättchen herausgeschnitten. Dabei entsteht sehr hoher Schnittverlust. Um diesen zu vermeiden, wurde versucht, dünne Germaniumplatten im Kokillenguß herzustellen. Die Gießform bestand aus zwei Graphitteilen mit halbrundem Querschnitt, in die eine der Plattendicke entsprechende Vertiefung ($0,2$ bis $0,6$ mm) eingefräst ist. In das untere Ende des Hohlraumes wurde ein Einkristallkeim gelegt, der von außen gekühlt war. In einen oben vorhandenen Trichter wurde das zu schmelzende Germanium gelegt. Das Schmelzen geschah im Wasserstoff von 10 Torr. Wegen der Oberflächenspannung des flüssigen Germaniums (600 dyn/cm am Schmelzpunkt) muß ein hydrostatischer Druck von rund 3 bis 5 cm Germanium angewendet werden. Nach dem Füllen wird die Form mit einer Geschwindigkeit von 1 bis 10 cm pro Stunde aus der Hochfrequenz-Heizspule herausgezogen. Die Güte der so erhaltenen Einkristalle ist nicht übermäßig groß. Aber schon bei den ersten Versuchen lag die Zahl der Ätzgruben bei 10^3 bis 10^4 cm². Gleiche Kristallgüte, jedoch bessere Oberfläche erhält man in einer Form aus bekoltem Quarz.

Henker.

8784 K. Bohnenkamp und H.-J. Engell. *Messungen der Impedanz der Phasengrenze Germanium-Elektrolyt.* Z. Elektrochem. 61, 1184—1196, 1957, Nr. 9. (30. Nov.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenf.) Es werden Messungen des Phasengrenzscheinwiderstandes an Germaniumelektroden in verschiedenen Elektrolyten durchgeführt. Der Einfluß von Temperatur und Licht wird untersucht. Die gemessenen Kapazitätswerte zeigen etwa den aus der Raumladungsverteilung im Germanium zu erwartenden Verlauf. Das zeigt, daß der größte Teil der angelegten anodischen Spannung in der Raumladung liegt. Die Absolutwerte der theoretischen Raumladungskapazität werden bei der höchsten verwendeten Meßfrequenz von 160 kHz erreicht. Die Meßwerte bei tieferen Frequenzen liegen höher. Bemerkenswert ist, daß die anodische Stromdichte nur von der Oberflächenkonzentration der Defektelektroden abhängt, aber nicht von der Dotierung des Germaniums oder den verschiedenen Elektrolyten. Die Kapazitätswerte der dotierten Proben liegen höher als beim Eigenleiter, zeigen sonst jedoch stärkere Abweichungen von den theoretischen Kurven. Die bei stärkerer anodischer Belastung an überschubleitenden Proben beobachteten Strom- und Kapazitätswerte entsprechen einer Verarmung bzw. Erschöpfung der Defektelektroden.

Henker.

8785 G. Bartz und G. Weissenberg. *Abbildung von p-n-Übergängen in Halbleitern mit dem Auflichtelektronenmikroskop.* Naturwissenschaften 44, 229, 1957, Nr. 7. (Apr.) (Wetzlar, E. Leitz GmbH., Wiss. Abt.) Bei der Abbildung der Oberfläche eines Si-Einkristalls mit dem Auflicht-Elektronenmikroskop nach BARTZ, WEISSENBERG und WISCOTT (Proceedings of the International Conference on

Electron Microscopy London 1954, 395—404) können p-n-Übergänge deutlich sichtbar gemacht werden. Die Abbildung ist um so kontrastreicher, je höher die am Übergang liegende Querspannung ist. Die Abbildung kann sowohl durch vor Erreichen des Objekts gespiegelte Elektronen als auch durch Sekundärelektronen vermittelt werden.

Lenz.

8786 B. N. Broekhouse and P. K. Iyengar. *Normal vibrations of germanium by neutron spectrometry*. Phys. Rev. (2) **108**, 894—895, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) (Chalk River, Ont., Can., Atomic Energy Can., Gen. Phys. Branch.) Untersuchung des akustischen Zweiges der Gitterschwingungen von Germanium mittels Neutronen-Spektroskopie.

Madelung.

8787 D. Kleitman and H. J. Yearian. *Radiation-induced expansion of semiconductors*. Phys. Rev. (2) **108**, 901, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ.) Bestrahlung von GaSb, InSb und Ge mit 9-MeV-Deuteronen bei Temperaturen unterhalb -130°C verursachte bei den beiden erstgenannten Halbleitern eine deutliche Volumenvergrößerung durch Bildung von „thermal spikes“.

Madelung.

8788 G. C. Kuczynski and R. F. Hoehman. *Light-induced plasticity in semiconductors*. Phys. Rev. (2) **108**, 946—948, 1957, Nr. 4. (15. Nov.) (Notre Dame, Ind., Univ., Metallurg. Dep.) Es wurde festgestellt, daß eine Bestrahlung einer n-Germanium-Oberfläche mit Licht im Wellenlängenbereich von 2 bis $4\ \mu$ die Härte einer Oberflächenschicht von ein bis zwei Mikron Tiefe um 10 bis 60 % vermindert. Ein schwächerer Effekt wurde in p-Germanium, n-InSb und InAs gefunden. Die Härteverminderung ist proportional der Lichtintensität und abhängig von der Oberflächenbearbeitung.

Madelung.

8789 C. Kolm, S. A. Kulin and B. L. Averbach. *Studies on group III—V intermetallic compounds*. Phys. Rev. (2) **108**, 965—971, 1957, Nr. 4. (15. Nov.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Eingehende Untersuchung des Einflusses von Störstellen der IV. Gruppe des Periodischen Systems auf die Eigenschaften von GaAs und InSb, sowie der Mischkristallreihe InSb-GaSb.

Madelung.

8790 H. P. R. Frederikse and W. R. Hosler. *Galvanomagnetic effects in n-type indium antimonide*. Phys. Rev. (2) **108**, 1136—1145, 1957, Nr. 5. (1. Dez.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Die Magnetfeldabhängigkeit des HALL-Koeffizienten und der Widerstandsänderung von n-InSb wurde bei 78°K und $4,2^{\circ}\text{K}$ untersucht. Die Ergebnisse bei schwachem Magnetfeld sind in Übereinstimmung mit der Annahme eines isotropen sphärischen Leitungsbandes. Bei starken Magnetfeldern muß die Bahnquantisierung der Elektronen berücksichtigt werden. Oszillationen in $\Delta\rho/\rho$ bei tiefen Temperaturen werden diesem Effekt zugeschrieben.

Madelung.

8791 H. P. R. Frederikse and W. R. Hosler. *Galvanomagnetic effects in p-type indium antimonide*. Phys. Rev. (2) **108**, 1146—1151, 1957, Nr. 5. (1. Dez.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Leitfähigkeit und HALL-Koeffizient von p-InSb wurden als Funktion des Magnetfeldes gemessen. Die Ergebnisse der Messungen bei 78°K sind in guter Übereinstimmung mit dem Modell des Valenzbandes, wie es auch für Ge und Si angenommen wird. Bei Heliumtemperaturen wurde eine negative Widerstandsänderung im Magnetfeld gefunden, welche jedoch mit wachsendem Magnetfeld ihr Vorzeichen wechselt. Vorzeichen und Größe der Widerstandsänderung sind außerdem noch von der Oberflächenbehandlung der Probe abhängig.

Madelung.

8792 J. A. Burton. *Electron emission from avalanche breakdown in silicon.* Phys. Rev. (2) **108**, 1342—1343, 1957, Nr. 5. (1. Dez.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Eine neue Art von Elektronenemission wurde beobachtet, die darin besteht, daß die energiereichen Elektronen, die durch Stoßionisation in einem Si-p-n-Übergang entstehen, aus der Oberfläche austreten. Voraussetzung hierzu war, daß die Austrittsarbeit der Si-Oberfläche durch eine adsorbierte Cs-Schicht erniedrigt wurde.

Madelung.

8793 G. G. Macfarlane, T. P. McLean, J. E. Quarrington and V. Roberts. *Fine structure in the absorption-edge spectrum of Ge.* Phys. Rev. (2) **108**, 1377—1383, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Malvern, Engl., Roy. Radar Est.) Genaue Messungen des Absorptionsspektrums von Ge in der Nähe der Absorptionskante bei Temperaturen zwischen 4,2° K und 291° K zeigten eine Feinstruktur in der Adsorption auf der langwelligen Seite der Absorptionskante. Diese Feinstruktur wird analysiert und läßt auf indirekte Übergänge sowie die Bildung von Excitonen schließen.

Madelung.

8794 R. O. Carlson. *Double-acceptor behavior of zinc in silicon.* Phys. Rev. (2) **108**, 1390—1393, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Neben dem bereits bekannten Akzeptorterm des Zn in Si (0,31 eV oberhalb des Valenzbandes) wird ein zweiter Term 0,55 eV unterhalb des Leitungsbandes nachgewiesen.

Madelung.

8795 Solomon Zwerdling, Benjamin Lax and Laura M. Roth. *Oscillatory magneto-absorption in semiconductors.* Phys. Rev. (2) **108**, 1402—1408, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Ausführlicher Bericht über die bereits in einer Reihe von kurzen Veröffentlichungen publizierten Arbeiten der Vff. zur oszillatorischen Magneto-Absorption in Halbleitern. Angabe sehr genauer Werte der Breite der verbotenen Zone bei direkten Übergängen für Ge, InSb und InAs, sowie der scheinbaren Elektronenmasse in Ge bei $k = 0$.

Madelung.

8796 C. B. Collins and R. O. Carlson. *Properties of silicon doped with iron or copper.* Phys. Rev. (2) **108**, 1409—1414, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Ergebnisse über die Wirkung von Fe und Cu in Si werden mitgeteilt und zusammen mit den in der Literatur vorliegenden Ergebnissen über tief liegende Terme in Si diskutiert.

Madelung.

8797 Gerhard Backenstoss. *Conductivity mobilities of electrons and holes in heavily doped silicon.* Phys. Rev. (2) **108**, 1416—1419, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Untersuchung der Beweglichkeiten der Elektronen und Löcher in Silicium im Bereich vorherrschender Störstellenstreuung.

Madelung.

8798 B. Ross and J. R. Madigan. *Thermal generation of recombination centers in silicon.* Phys. Rev. (2) **108**, 1428—1433, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Evanston, Ill., Hoffman Semicond. Div.) Messungen der Lebensdauern in Si-p-n-Übergängen nach abwechselndem Tempern und Abschrecken.

Madelung.

8799 J. C. Woolley, B. A. Smith and D. G. Lees. *Solid solution in the GaSb-InSb system.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1339—1342, 1956, Nr. 12 (Nr. 444 B). (1. Dez.) (Univ. Nottingham, Dep. Phys.) GaSb-InSb-Legierungen wechselnder Zusammensetzung werden hergestellt durch Zusammenschmelzen unter Vakuum. Wird nach Erhitzen auf 1000° C in Wasser abgeschreckt, so zeigen die Röntgenpulverdiagramme breite Banden und zwar je getrennt für GaSb und InSb, wobei jede Komponente von der anderen noch etwas gelöst enthält, und zwar

löst GaSb mehr InSb als umgekehrt. Nach langdauerndem Tempern (bis 1300 h) bei von 480°C auf 540°C wachsender Temperatur werden die Banden schärfer und wirken schließlich paarweise zu je einer scharfen Linie zusammen entsprechend einer Mischphase mit Blendestruktur. Das Verhalten der ungetemperten Systeme unterscheidet sich vom System Ge-Si (STÖHR und KLEMM), wo zunächst ein Zweiphasensystem mit je zwei scharfen Linien auftritt. P. Brauer.

8800 P. T. Landsberg. *Lifetimes of excess carriers InSb.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 1175—1176, 1957, Nr. 12 (Nr. 456 B). (1. Dez.) (Aberdeen, Marischall Coll.) Eine Diskrepanz der Ergebnisse verschiedener Messungen der Lebensdauer bei strahlenden Übergängen in InSb wird diskutiert. Madelung.

8801 R. L. Bell. *The crystalline perfection of some semiconductor single crystals.* J. Electronics **3**, 487—493, 1957, Nr. 5. (Nov.) (Malvern, Worcs., Roy. Radar Establ.) Zur Untersuchung der Homogenität von Einkristallen wird die Verbreiterung von LAUE-Interferenzen nach GUINIER und TENNEVIN (Ber. **30**, 50, 1951) herangezogen. Mit der beschriebenen Apparatur lassen sich Störungen oberhalb $\approx 2 \cdot 10^3$ P entsprechend einer minimalen Ausdehnung der Interferenzlinie von 0,25 mm gut erkennen ($P = \text{Ätzipunkte/cm}^2$). Für $P \approx 10^6$ wird z. B. ≈ 12 mm erhalten. Schon leichte mechanische Spannungen ergeben einen großen Effekt; so wurde nach dem Haltern des Kristalls mit einem harten Klebstoff bereits eine Änderung des Bildes gefunden. Schätzt man mittels kontinuierlicher Gitterkrümmung oder statistischer Fehlordnung die Linienveränderung ab, kommt man bei Germanium und Silicium auf die gleiche Größenordnung, wie sie die Ätzbilder zeigen. Die Anwendung auf andere Halbleiter, für die bis jetzt noch keine selektiven Ätzverfahren bekannt sind, ist damit gegeben. Beneking.

8802 C. A. Hogarth and P. J. Hoyland. *Radial variation of minority carrier lifetime in vacuum grown germanium single crystals.* J. Electronics (1) **4**, 60—62, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Gt. Malvern, Worcs., Roy. Rad. Establ.) Kürzlich wurde von GREEN et al. gezeigt, daß eine radiale Abhängigkeit der Lebensdauer von Ladungsträgern mit kleinen Lebensdauern im Silicium existiert, wenn das Silicium im Vakuum ist. In dieser Arbeit wird der analoge Effekt für Germanium gezeigt. Leisinger.

8803 G. L. Kelster and H. V. Stewart. *The effect of nuclear radiation on selected semiconductor devices.* Proc. Inst. Radio Engrs. N. Y. **45**, 931—937, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Seattle, Wash., Boeing Airplane Co.) Der Einfluß von Kernstrahlung auf verschiedene Germanium- und Silicium-Halbleiterelemente wurde durch Messung geeigneter, bezüglich Kristallstrukturänderungen besonders empfindlicher Parameter untersucht. Der γ -Strahlungsfluß des Testreaktors, in dem die Messungen durchgeführt wurden, betrug ungefähr $2 \cdot 10^6$ roentgen/h, die meisten Testexperimente mit Neutronen wurden bei einem Fluß von etwa $5 \cdot 10^6$ schnellen Neutronen/cm² ausgeführt. Bei dem genannten γ -Strahlfluß wurden Photovolta-Spannungen an p-n-Schichten der Transistoren und Dioden von 10 bis 50 mV, gemessen. Die Elemente, deren Minoritätsträger größere Lebensdauer aufwiesen, zeigten höhere Spannungen. Bei Rauschmessungen wurde ein Anstieg des Pegels um etwa 25 db beobachtet, was auf die in der Kollektorsperrschicht erzeugten Minoritätsträger und Oberflächeneffekte zurückgeführt wird. Zeitlich veränderliche Effekte bei Bestrahlung zeigen vor allem die Kurven für den Kollektorverluststrom, die Durchlaßcharakteristik von Dioden mit großem Wirkungsgrad und die Stromverstärkung bei Transistoren. Aus dem Verlauf der Kurven folgert man, daß die Effekte mit Änderungen der Oberflächeneigenschaften zusammenhängen. Hochfrequenztransistoren mit dünner Basisschicht sind am

meisten gegen Kernstrahlung resistent, Ge-Transistoren sind widerstandsfähiger als äquivalente Si-Typen. Bleibende Änderungen bei Ge-Elementen werden durch die Abnahme der Minoritätsträgerlebensdauer und durch die Umwandlung von n-Typ in p-Typ Material bewirkt. Bei Silicium werden permanente Strahlenschäden ebenfalls durch die Abnahme der Lebensdauer der Minoritätsträger hervorgerufen, der Widerstand strebt aber dem Wert der Eigenleitung zu.

Dehoust.

8804 E. I. Abaulina-Zavaritskaia. *Electrical properties of germanium at very low temperatures.* Soviet Phys. JETP **3**, 984—985, 1957, Nr. 6. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **30**, 1158—1160, 1956, Juni.) (Moscow State Univ.) Die Widerstandsmessungen an Germanium bei tiefsten Temperaturen werden bis $0,15^\circ\text{K}$ (durch adiabatische Entmagnetisierung von Fe-NH_4 -Alaun erzielt) ausgedehnt. Proben, deren Widerstand bei 290°K $1\ \Omega\text{ cm}$ beträgt, zeigen im Intervall von $1,0$ bis $0,15^\circ\text{K}$ einen nochmaligen Abfall der $\varrho(1/T)$ -Kurven, d. h. eine weitere Abnahme der Aktivierungsenergie. Dieser Umstand macht sie gegen sehr kleine Oberflächeneffekte empfindlich. So erniedrigt Strahlung von Raumtemperatur ϱ um den Faktor 10. Die Messungen erfolgen bei einer elektrischen Feldstärke von 50 bis 100 mV/cm; bei höheren Feldstärken wird, wie schon F. J. DARNELL und S. A. FRIEDBERG (Ber. **35**, 2472, 1956) beobachtet hatten, der Widerstand durch das Feld stark herabgesetzt. Bei $0,15^\circ\text{K}$ und $E \approx 10\text{ V/cm}$ findet Vf. eine Verminderung des Widerstandes von 10^{12} auf $10^7\ \Omega\text{ cm}$.

K. M. Koch.

8805 G. Harbeke und G. Lautz. *Ultrarotmessungen über die Temperaturabhängigkeit der Elektronenaktivierungsenergie in dreiwertigen Telluriden.* Optik, Stuttgart **14**, 547—554, 1957, Nr. 12. (Braunschweig, TH., Inst. techn. Phys.) Aus einer größeren Versuchsreihe zur Bestimmung der elektrischen und optischen Eigenschaften von Metall-Telluriden berichten Vff. über die Ultrarotabsorption von kristallinen Plättchen aus Ga_2Te_3 und In_2Te_3 . Das Meßverfahren, die Meßapparatur für einen Temperaturbereich von 20°K bis 650°K und die Auswertemethode zur Ermittlung der optischen Konstanten aus der Dickenabhängigkeit der Durchlässigkeit und Reflexionsmessungen werden beschrieben. Die temperaturbedingte spektrale Verschiebung des steilen Anstiegs der Absorption ermöglicht eine Aussage über die Temperaturabhängigkeit der Breite der verbotenen Zone im Bändermodell der Halbleiter. Oberhalb Raumtemperatur besteht ein linearer Zusammenhang zwischen Aktivierungsenergie und Temperatur; die Geradenneigungen entsprechen $-7,7 \cdot 10^{-4}\text{ eV/Grad}$ für Ga_2Te_3 bzw. $-5,9 \cdot 10^{-4}\text{ eV/Grad}$ für In_2Te_3 . Unterhalb Raumtemperatur ist die Variation der Bandkanten mit der Temperatur merklich geringer. Die Ergebnisse werden mit photoelektrischen Untersuchungen anderer Autoren und mit elektrischen Messungen der Vff. vergleichsweise diskutiert.

Lautz.

8906 J. C. Brice, P. C. Newman and H. C. Wright. *The indium-selenium system.* Brit. J. appl. Phys. **9**, 110—111, 1958, Nr. 3. (März.) (Salfords, Surrey, Mullard Res. Labs.) Die polykristallinen Legierungen In_2Se_3 , InSe und In_2Se wurden im Vakuum erschmolzen. Die Ergebnisse von MIYAZAWA und GORYUNOVA, daß die Verbindungen In_2Se_3 und InSe Halbleiter sind, wurden bestätigt. Es gelang nicht, In_2Se als einheitliche Phase zu erhalten; Röntgenanalysen ergaben hier die Existenz von zwei oder drei Phasen, von denen eine freies Indium war. Elektrische und andere physikalische Messungen zeigten bei In_2Se_3 eine bei 196°C liegende Phasenumwandlung an.

Scharnow.

8007 I. A. Myasnikov. *A study of the relationship between the electroconductivity and the adsorption and sensibilizing properties of zinc oxide. I. Electronic phenomena*

in ZnO on adsorption of oxygen. J. phys. Chem., Moscou (russ.) **31**, 1721—1731, 1957, Nr. 8. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Vf. stellt eine quantitative Beziehung für den Zusammenhang zwischen der Adsorption von Sauerstoff an ZnO und der elektrischen Leitfähigkeit des ZnO bei niedrigen Sauerstoffdrücken auf. Kinetische Gleichungen für die elektrische Leitfähigkeit des ZnO bei Ad- und Desorption von Sauerstoff werden angegeben (Aktivierungsenergien der Ad- und Desorption 8 bis 9 bzw. 23 kcal/Mol; Adsorptionswärmen aus den kinetischen Daten 15 kcal/Mol und aus Gleichgewichtsdaten 12 bis 14 kcal/Mol). Als Zwischenstufe der Sauerstoffadsorption wird offenbar eine instabile Verbindung (Zn^+O_2^-) gebildet. Weiter untersucht Vf. die Kinetik der elektrischen Leitfähigkeit von ZnO bei der Photodesorption von Sauerstoff und die Abhängigkeit der Leitfähigkeit von der Bestrahlungsintensität in Gegenwart von Sauerstoff. Auf Grund der Ergebnisse wird angenommen, daß beide Vorgänge nach demselben Mechanismus für den Transport der vom Kristall absorbierten Strahlungsenergie zu den photoaktiven Zentren Zn^+ und Zn^+O^- erfolgen. Für den photodesorbierten Sauerstoff ist nach den Ergebnissen ein angeregter Zustand anzunehmen. — Der Einfluß von UV-Licht auf die heterogene Oxydation von gasförmigem Alkohol wird im Gasstrom untersucht. Im Bereich der langwelligen Absorption (3600 Å) des ZnO beschleunigt dieses die Oxydation des Alkoholdampfes durch Sauerstoff, was hauptsächlich auf die Bildung von angeregten O_2 -Molekeln auf der ZnO-Oberfläche zurückgeführt wird. — Bei der Dehydrierung von iso-Propylalkohol ergibt sich ein linearer Zusammenhang zwischen der elektrischen Leitfähigkeit und der katalytischen Aktivität des ZnO. Der Zusammenhang dieses Befundes mit der physikalischen Adsorption und den Halbleitereigenschaften des ZnO wird diskutiert. Vieth.

8808 L. M. Shamovskii, A. A. Dunina and M. I. Gosteva. Hole conductivity in silver bromide. Soviet Phys. Doklady **1**, 124—127, 1956, Nr. 1. (Aug.) (Engl. Übers. aus: Doklady Akad. Nauk. SSSR **106**, 830, 1956, Nr. 5.) (All-Union Miner. Res. Inst.) Die Leitfähigkeit von AgBr-Einkristallen in Bromdampf, dessen Druck bis zu 3 atm gesteigert werden kann, wird bei Temperaturen bis zu 600°C gemessen. Die durch die Verfärbung im Bromdampf bedingte zusätzliche Leitfähigkeit wird durch $\Delta\sigma = 1,82 \cdot 10^3 \sqrt{p_{\text{Br}_2}} \cdot \exp(-13520/RT) \Omega^{-1} \text{ cm}^{-1}$ dargestellt, ist also bei $T = \text{const}$ proportional der Quadratwurzel aus dem Dampfdruck des Brom. Vff. bringen diese Abhängigkeit mit dem chemischen Gleichgewicht zwischen Br-Molekülen und Löchern (wobei Zwischenprozesse übergegangen werden) einerseits, Löchern, Kationenfehlstellen und V_1 -Zentren (= Assoziationsprodukte von Löchern und Kationenfehlstellen) andererseits in Zusammenhang. Sie versuchen zu beweisen, daß die Br-Atome nicht in das Gitter des Kristalls eindringen, sondern an Versetzungslinien, Korngrenzen usw. adsorbiert werden. Auch das Absorptionsspektrum des verfärbten Kristalls soll diese Schlüsse erhärten, die Übereinstimmung mit der von MOLLWO für die Alkalihalogenide aufgestellten empirischen Formel $\nu d^2 = \text{const}$ wird als Zufall bezeichnet. K. M. Koch.

8809 J. Woods. Changes in conductivity resulting from breakdown in cadmium sulphide single crystals. Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 975—980, 1956, Nr. 10 (Nr. 442 B). (1. Okt.) (Wembley, Middlesex, Gen. Elect. Comp. Ltd., Res. Labs.) An CdS-Einkristallen können, wie schon von BOER, KÜMMEL und RÖMPE gefunden (Z. phys. Chem. **200**, 180, 1952) sowohl Feld- als auch Wärmedurchschlag beobachtet werden. Zunächst tritt ersterer auf (bei fast isolierendem Kristall und hoher Feldstärke) mit der Folge: Stromvergrößerung und Temperaturerhöhung (rote „Lumineszenzblitze“). Die Stromspannungscharakteristik bekommt dann negative Neigung (grüne Lumineszenz, bei Steigung des Stromes

über 0,5 mA: rote Lumineszenz). Dabei tritt irreversible Widerstandsverkleinerung auf, demzufolge Leistungsaufnahme und Temperatur wieder sinken. Wird der Strom jetzt vergrößert, so tritt Wärmedurchschlag auf. Auch die Photoleitung „durchschlagener“ Kristalle erweist sich als vergrößert, ihre langwellige Grenze ins Ultrarot verschoben. Die Resultate sind zum größeren Teil in Übereinstimmung mit DIEMER (Ber. 33, 2953, 1954). P. Brauer.

8810 A. K. Jonscher. *p-n-p-n switching diodes.* J. Electronics 3, 573—586, 1957, Nr. 6. (Dez.) (Wembley, England, General Elect. Comp. Ltd., Res. Labs.) Über MOLL u. A. (Ber. 33, 1600, 1957) hinausgehend wird die pnpn-Struktur analysiert und experimentell an Silicium geprüft. Die theoretische Behandlung in Form von drei hintereinandergeschalteten Diodenstrecken, Lösen der Diffusionsgleichungen für die jeweiligen Minoritäten, Berechnung des Spannungsabfalles an den pn-Übergängen aus der Forderung gleichen Stromes im Kreis führt zu folgendem Ergebnis: Abhängig von der Geometrie kann die Gesamtkennlinie entweder einer Diodenkennlinie entsprechen (MOLL) oder aber der von zwei hintereinander in umgekehrter Polung geschalteten Dioden, bei denen sich insgesamt die Sperräste zeigen. Dies Modell, welches nur auf Grund der Diffusionsströme aufgestellt ist, gibt keine Möglichkeit, die beobachteten Schaltereigenschaften zu erklären. Erst wenn man die bei großen Stromdichten innerhalb der einzelnen Basisabschnitte wirksamen elektrischen Feldstärken und den dort vorhandenen Dichtegradienten der Träger berücksichtigt, werden die „Fluß“-Polungen verständlich. Die in die Umschaltedauer eingehenden Effekte werden kurz gestreift. Beneking.

8811 Harold L. Armstrong. *A theory of voltage breakdown of cylindrical p-n junctions, with applications.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. ED-4, 15—16, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Nat. Res. Council of Canada, Radio a. Elect. Eng. Div.) Die Lösung der Potentialgleichung für zylindersymmetrische pn-Dioden führt bei gegebenem Material zu einem vom Radius der Grenzschicht abhängigen Wert der Feldstärke. Sind solche zylinderförmige „Kanten“ an der Grenze pn vorhanden, können sie die wirksame Durchbruchspannung bestimmen, da dort die Feldstärke am größten ist. Beneking.

8812 Joseph T. Maupin. *The tetrode power transistor.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y., ED-4, 1—5, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Minneapolis 8, USA, Honeywell Regulator Co.) Bei üblichen legierten Leistungstransistoren fällt die Stromstärkung nach höheren Strömen zu unzulässig ab. Dafür sind verantwortlich (1) der quer im Basis-Laufraum vorhandene Widerstand, der dort eine räumliche Stromänderung bewirkt (Verschiebung an den Rand des Emitters in Richtung des kleinsten Basiswiderstandes), (2) die Verringerung des Gehaltsfaktors mit höherer Aussteuerung, (3) die erhöhte Rekombination. Ordnet man den Emitter ringförmig an, kann man zwei Basis-Elektroden anbringen; die eine (a) innerhalb des Emitterringes, die andere (b) als zweiten Ring außerhalb davon. Die so konstruierte Tetrode ermöglicht (1) zu verkleinern und bei Anlegen einer Spannung zwischen (a), (b) die Verhältnisse in der Basis zu steuern. Man erhält damit eine Bauform, die wesentlich linearer arbeitet als eine normale Ausführung. Beneking.

8813 James W. Easley. *The effect of collector capacity on the transient response of junction transistors.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. ED-4, 6—14, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Whippany, N. J., Bell Telephone Labs.) Mittels LAPLACE-Transformation wird im Anschluß an MOLL (Ber. 35, 2138, 1956) der Einfluß der Kollektor-Sperrschichtkapazität C_c auf das Ausgangsverhalten bei Anlegen einer Sprungfunktion am Eingang bei Block-, Emitter- und Kollektorschaltung untersucht. Das Ergebnis zeigt, daß die für den Ausgangswiderstand $R_L = 0$ gefun-

denen τ -Werte nach MOLL (l. c.) mit $(1 + \omega_a R_L C_c)$ zu multiplizieren sind. Dabei sind die charakteristischen Zeitkonstanten τ auch großer Aussteuerung in genügender Weise durch die normalen Vierpolwerte wiederzugeben, wenn man noch die Änderung der α -Grenzfrequenz $\omega_a/2\pi$ und von C_c mit der Kollektorspannung berücksichtigt.

Beneking.

8814 Jakob Zawels. *Base-width modulation and the high-frequency equivalent circuit of junction transistors.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **ED-4**, 17—22, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Pretoria, S. Africa, S. A. Iron a. Steel Ind. Corp., Ltd.) Ausgehend von dem „natürlichen“ Ersatzschaltbild eines Flächentransistors, bei dem die Diffusion durch die Basis durch eine Leitung dargestellt ist (s. z. B. J. ZAWELS, Ber. **36**, 887, 1957) werden viele in der Literatur anzutreffende demgegenüber vereinfachte Schaltbilder miteinander verglichen. Als Maß könnte einerseits die Genauigkeit der Vorhersage des Meßergebnisses, andererseits die Anzahl der verwendeten (frequenzunabhängigen) Schaltelemente sein. Es scheint, als ob man im Ersatzschaltbild acht unabhängige Werte benötigt, um über den gesamten Betriebsfrequenzbereich den Transistor befriedigend zu beschreiben.

Beneking.

8815 A. R. Molozzi, D. F. Page and A. R. Boothroyd. *Measurement of high-frequency equivalent circuit parameters of junction and surface barrier transistors.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **ED-4**, 120—125, 1957, Nr. 2. (Apr.) (Lond., Imperial Coll., Elect. Eng. Dept.) Die Elemente des Ersatzschaltbildes von Flächentransistoren nach EARLY (Bell Syst. tech. Journ. **32**, 1271, 1953) werden mit Brückenmethoden ermittelt. Die Ergebnisse verschiedener Meßverfahren an SB-Transistoren und normalen legierten Typen stimmen befriedigend überein. Zunächst werden die NF-Werte gemessen. Dann wird der Basisvorwiderstand bei hoher Frequenz gesondert ermittelt, außerdem sein Produkt mit der Kollektorkapazität nach ANGELL und KEIPER (Proc. I. R. E. **41**, 1709, 1953). Die Grenzfrequenz f_{ao} wird indirekt bei relativ niedriger Frequenz bestimmt. Dazu wird der Eingangsscheinwiderstand des Transistors zwischen Emitter und Kollektor bei leerlaufender Basis gemessen. Kennt man die NF-Werte der entsprechenden Ersatzschaltung, läßt sich f_{ao} berechnen.

Beneking.

8816 J. R. A. Beale, W. L. Stephenson and E. Wolfendale. *A study of high-speed avalanche transistors.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **104**, 394—402, 1957, Nr. 16. (Juli.) (Mullard Res. Labs.) Konventionelle legierte Transistoren wurden mit hohen Kollektorspannungen betrieben. Dabei ergab sich, daß gewisse Exemplare sich wie Zweipole mit negativem Widerstand verhielten und Kippschwingungen ausführten. Eingehende Untersuchungen zeigten, daß die fallende Charakteristik auf eine Kombination des Durchgriffs der Sperrzone durch die Basis (punch-through) und Lawinenbildung in der Kollektorsperrschicht zurückzuführen ist. Die Kollektoranstiegszeit war $< 0,01 \mu s$. Die Eigenschaften von Transistoren, die zu Relaxationsschwingungen imstande sind, werden beschrieben und einige Schaltungen diskutiert.

Landwehr.

8817 J. Torkel Wallmark. *Influence of surface oxidation on α_{cb} of germanium p-n-p transistors.* R.C.A. Rev. **18**, 255—271, 1957, Nr. 2. (Juni.) (Princeton, N. J., RCA Lab.) Es wird gezeigt, daß die Oberflächenoxydation von Germanium einen wesentlichen Einfluß auf die Oberflächenrekombination und dadurch auf das Stromübertragungsverhältnis α_{cb} eines Germanium p-n-p-Transistors ausübt. Die Testtransistoren wurden zunächst in Kalilauge elektrolytisch geätzt. Dadurch bildete sich eine dünne hydratisierte Germanium-Monoxyd-Dioxyd-Schicht, die eine niedrige Oberflächenrekombination und ein hohes Stromverhältnis ergab. Durch nachfolgende anodische Oxydation wird die $Ge-O_2$ -

Schicht verstärkt, wodurch das Stromverhältnis abnimmt. Mit steigender Temperatur nimmt die Wachstumsgeschwindigkeit der Oxydationsschicht zu. Die experimentellen Ergebnisse über das zeitliche Wachstum der Oxydation werden in dem untersuchten Temperaturbereich von Zimmertemperatur bis 125°C nur von der sogenannten kubischen Wachstumsgleichung richtig wiedergegeben. Da die Wachstumsgeschwindigkeit anfänglich sehr groß ist, und mit der Zeit dann abnimmt, scheint es für die Fertigung vorteilhaft, wenn man die Transistoren einer geeigneten Wärmebehandlung unterzieht. Dehoust.

8818 J. L. Leroy et C. Mabboux. *La modulation des courants continus par interrupteur à transistors.* Suppl. zu J. Phys. Radium **18**, 135 A—136 A, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Caen, Fac. Sci., Lab. Phys.) Ohl.

8819 P. Csokán. *Beitrag zur Frage der Stromverteilung in konzentrierten Elektrolyt-Lösungen.* Metalloberfläche **11**, 285—288, 1957, Nr. 9. (Sept.) Vf. bringt in einem Elektrolytbad zwischen Kathode und Anode einen Leiter und findet, daß die Abscheidungsflecken auf der der Anode zugewandten Seite des Leiters und die Oxydationsflecken auf der anderen Seite mit steigender Stromdichte jeweils einem größten Durchmesser zustreben. Brukner.

8820 T. H. E. Bryant and E. H. Grant. *Ionic conductivity of potassium and rubidium chloride solutions at microwave frequencies.* Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 134—135, 1958, Nr. 1 (Nr. 457). (1. Jan.) (London, Middlesex Hosp. Medic. School, Dep. Phys. Appl. Med.) Die Messungen erfolgten bei einer Wellenlänge von 16,7 cm an 0,05-normalen Lösungen bei 20°C. Die Niederfrequenz-Ionenleitfähigkeit wurde unter Benutzung einer 1 kHz-Brücke mit Eintaachelektroden gemessen. Obgleich die tatsächliche Größe der Leitfähigkeitszunahme bei 16,7 cm etwas unsicher blieb, werden die Ergebnisse als Stütze für die Vorstellungen von LITTLE und SMITH (Ber. **34**, 982, 1955) gewertet, die den Grund für eine solche Erhöhung in der Wechselwirkung der einzelnen Ionen mit den Wassermolekülen in ihrer Hydrathülle sehen. G. Schumann.

8821 B. H. Zítka. *The conductivity of the middle portion of the canal of condensed discharges.* Czech. J. Phys. **7**, 175—190, (189), 1957, Nr. 2. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Prague, Czechosl. Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Das Plasma eines in freier Luft zwischen Kohleelektroden überschlagenden kondensierten Funkens (Dauer einer Halbschwingung 30 bis 500 μ s) wird etwa in der Mitte zwischen den Elektroden mit Sonden untersucht. Für die Größe und den zeitlichen Verlauf der effektiven elektrischen Leitfähigkeit in Abhängigkeit von der Stromstärke wird eine empirische Formel aufgestellt, die im Mittel über mehrere Funken im Bereich von 500 bis 10000 A Spitzenstrom gilt. Lochte-Holtgreven.

8822 Karel Sobra. *Current densities in the anode spots of spark discharges in air at atmospheric pressure.* Czech J. Phys. **7**, 311—319, 1957, Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Prague, Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Die Anodenbrennflecke von Funkenentladungen in freier Luft werden mit Kurzzeitphotographie aufgenommen. Während der ganzen Entladung bleibt die Stromdichte in den Brennflecken, die entsprechend ihre Größe ändern, konstant. Bei kubisch kristallisierendem Anodenmaterial sind die Flecke rund, sonst fein verästelt. Nimmt man die GOLDSCHMIDT'schen Atomradien und teilt die Fleckenfläche durch die Anzahl der Oberflächennatome, so ergibt sich jeweils ein fester Stromdichtewert pro Atom für eine Anzahl von Materialien. Lochte-Holtgreven.

8823 M. I. Large. *A relaxation oscillation maintained by discharge corona.* Nature, Lond. **179**, 707—708, 1957, Nr. 4562. (6. Apr.) (Cambridge, Cavendish Lab.)

Bei Koronaentladungen zwischen Drahtspitzen und Platten treten Schwingungen der Spitzen auf. (Ähnliche Effekte bei Leitungen!) Die Schwingungen hängen ab vom Koronastrom und dem Abstand und Querschnitt des Drahtes. — Bei Auslenkung der Spitze treten infolge der umgebenden Raumladung rücktreibende elektrostatische Kräfte auf. Aufstellung der Bewegungsgleichung. — Anwendung des Effektes für Schauversuche. Zückler.

8824 H. J. Kaeppler. *Zum Problem des Energietransports in chemisch reagierenden Plasmen.* Z. Phys. **148**, 425—434, 1957, Nr. 4. (22. Juni.) (Stuttgart-Flughafen, Forschungsinst. Phys. Strahlantr.) Ausgegangen wird von den makroskopischen Erhaltungssätzen, doch werden viele Einzelheiten, vor allem bei nichtisothermen Plasmen, aus der Statistik übernommen, wobei auch die Abweichungen von der MAXWELLSchen Geschwindigkeitsverteilung beachtet werden. Die Resultate sollen dazu verhelfen, die praktisch wichtigen Funktionen des Energietransports in reagierenden Plasmen näherungsweise zu berechnen.

Just.

8825 H. Dreeskamp. *Über Stickstoffionen im Plasma.* Z. Naturf. **12a**, 876—881, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Bonn, Univ., Inst. Phys. Chem.) Mit Hilfe eines kleinen doppeltfokussierenden Massenspektrometers wird nachgewiesen, daß die aus dem Plasma einer Stickstoffniederdruckentladung effundierenden Ladungsträger nur aus N^+ - und N_2^+ -Ionen bestehen. Das Verhältnis $j(N^+)/j(N_2^+)$ liegt für Entladungsströme $3 \leq J \leq 120$ mA und Entladungsdrucke $0,03 \leq p \leq 0,8$ Torr zwischen 0,1 und 0,3 und steigt im allgemeinen mit wachsenden p und J an. Untersuchungen von Ladungsträgern die nach der Effusion aus der Entladung zunächst in einen Drift Raum eintraten, ergab das Auftreten von N_3^+ -Ionen, deren Bildung sich durch ein von E/p abhängendes Gleichgewicht $N^+ + N_2 \rightleftharpoons N_3^+$ quantitativ erklären läßt. Eine rechnerische Bestimmung des Radialfeldes vor der Wand des Entladungsgefäßes zeigt, daß unter den vorhandenen Bedingungen N_3^+ -Ionen nicht in Wandnähe und damit unter den effundierenden Ionen vorhanden sein konnten, wohl aber in der Achse der Entladung mit ihrer Existenz gerechnet werden muß.

Wienecke.

8826 M. Pahl und U. Welmer. *Massenspektrometrische Untersuchungen über die Bildung von $(HeNe)^+$ in der positiven Säule.* Z. Naturf. **12a**, 926—931, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Hechingen, Max-Planck-Ges., Forschungsst. Spektrosk.) In der positiven Säule einer He-Ne-Niederdruckentladung wird die Existenz von $(HeNe)^+$ -Ion durch massenspektroskopische Untersuchungen des aus der Entladung effundierenden Plasmas nachgewiesen. Die relative Intensität des Ionenstromes der Masse 24 steigt mit wachsendem Druck und weist bei einem Mischungsanteil von 20 bis 30 % Ne ein Maximum auf. $(HeNe)^+$ -Ionen treten um eine Größenordnung seltener auf als He_2^+ - oder Ne_2^+ -Ionen in den reinen Edelgasen. Es werden Meßkurven mitgeteilt und als wahrscheinlichste Deutung der $(HeNe)^+$ -Bildung die Reaktion $He' + Ne \rightleftharpoons [HeNe]^+ + e^-$ diskutiert (He' = angeregtes He). In Ne-A-Gemischen findet sich kein NeA^+ oberhalb einer Nachweisgrenze von $0,5\%$. Gründe für das Nichtauftreten von NeA^+ -Ionen werden angegeben.

Wienecke.

8827 M. Pahl. *Ampipolare Effusion aus der positiven Säule.* Z. Naturf. **12a**, 1026, 1957, Nr. 12. (Dez.) Berichtigung. Berichtigung zweier Formeln in der in Ber. S. 1070 referierten Arbeit.

Wienecke.

8828 A. von Engel und A. E. Robson. *The excitation theory of arcs with evaporating cathodes.* Proc. roy. Soc. (A) **243**, 217—236, 1957, Nr. 1233. (24. Dez.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Im allgemeinen werden metallische Bogenkathoden nicht

heiß genug, um thermisch genügend Elektronen zu emittieren. Man hat deshalb angenommen, daß Feldemission, Photoemission oder Sekundäremission durch positive Ionen die nötigen Elektronen erzeugen. Als neue Theorie wird vorgeschlagen, daß die Elektronen durch Aufprall angeregter Atome losgeschlagen werden. Diese Elektronen werden im Kathodenfall beschleunigt, sie regen in der verdampften Metallwolke Atome an. Durch gegenseitige Stöße entstehen positive Ionen, durch Stöße mit der Kathode neue Elektronen. Beim Hg sind die Anregungsenergien stets größer als die Austrittsarbeit, beim Kupfer liegen einige Niveaus zu niedrig. Deshalb ist der Kathodenfall von Hg mit etwa 9 V niedriger als der von Cu mit rund 13 V, obwohl die Ionisationspotentiale gerade umgekehrt liegen: Cu 7,7 V und Hg 10,4 V. Euler.

8829 **T. H. Lee.** *On the mechanism of electron emission in arcs with low boiling point cathodes.* J. appl. Phys. **28**, 920, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Philadelphia, Pa., Gen. Elect. Comp.) Für die Elektronenemission aus Metallelektroden mit niedrigem Schmelzpunkt wie z. B. Kupfer und Silber wird ein Feldemissionsmechanismus unter Berücksichtigung der Temperaturverteilung der Elektronen an der Emissionsstelle vorgeschlagen. („T-F-Emission“). Bei der anzunehmenden Temperatur von ca. 3000° K befindet sich ein Teil der Elektronen schon in einem energetisch so hoch liegenden Zustand, daß diese thermisch emittiert werden können. Vf. weist darauf hin, daß lineare Berücksichtigung von Temperatur und Feld zu falschen Ergebnissen führt. Es ist zur Erklärung der Stromdichten von 10^5 bis 10^6 A/cm² weder die Annahme eines Rauigkeitsfaktors der Oberfläche erforderlich, noch der von A. E. ROBSON und A. VON ENGEL vorgeschlagene γ -Mechanismus. Jürgens.

8830 **Hartmut Zwickler.** *Der Nachweis radial verlaufender Wärmewellen im modulierten Hg-Höchststruckbogen.* Naturwissenschaften **44**, 439—440, 1957, Nr. 16. (2. Aug.-H.) (Hannover, T. H., Phys. Inst.) Der Nachweis erfolgt spektroskopisch. Mit der optischen Schichtdicke ändert sich der Abstand des Ausstrahlungsmaximums von der Bogenachse innerhalb einer selbstumgekehrten Spektrallinie. (Beitrag zum optisch dicken Linienzentrum vorwiegend aus Randzonen, zu den optisch dünnen Linienflügeln aus Bogenmitte.) Es wird eine zeitliche Phasenverschiebung $\Delta\varphi(\lambda)$ der Helligkeitsmodulation beim Übergang von den Flügeln der Linie zum Zentrum beobachtet. Entsprechend der thermischen Anregung sind Licht- und Temperaturmodulation gleichzusetzen. Zur (numerischen) Berechnung des Zusammenhanges zwischen $\Delta\varphi(\lambda)$ und $\Delta\varphi(r)$ (r Abstand von Bogenachse) sind die gewichteten Beiträge $\xi(r, \lambda)$ der Bogenzonen zur Bildung des Linienprofils erforderlich. Die Phasenverschiebung zeigt in Abhängigkeit vom Radius drei Extremwerte, die durch Überlagerung der örtlichen elektrischen Aufheizung mit der Wärmeleitung unter Berücksichtigung des Verlaufes der spezifischen Wärmen erklärt werden können. Jürgens.

8831 **Emil Zizka.** *Die Stromdichte im Kathodenfleck bei einer kondensierten Entladung.* Czech. J. Phys. **7**, 306—310, 1957, Nr. 3. (Orig. russ. m. dtsh. Zfg.) (Prag, Akad. Wiss., Inst. tech. Phys.) Auf rotierender Kathodenscheibe wird die Brennfleckspur einer Funkenentladung untersucht. Je nach dem Kathodenmaterial ergeben sich charakteristische, fein verästelte Figuren, deren Ausbildung von der Reinheit des Materials und dem Oberflächenzustand abhängt. Der relative zeitliche Verlauf der Stromdichte kann aus den Spuren ermittelt werden. Lochte-Holtgreven.

8832 **Robert S. Smith.** *Effective dielectric constant of heterogeneous media.* J. appl. Phys. **27**, 824—831, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Philadelphia, Univ. Penn., Dep. Phys.) Dielektrizitätskonstante ϵ und Leitfähigkeit σ von Pulvern, bestehend aus

ellipsoidförmigen Körnern schwach leitender Substanzen in regelloser Verteilung, werden neu berechnet, wobei die POLDER-VAN SANTENSche Rechnung (Physica 12, 257, 1946) auf dichtere Packungen erweitert werden soll. Im wesentlichen wird versucht, den Beitrag des Dipolfeldes der Körner zum Mittelwert der elektrischen Feldstärke über den von Substanz leeren Raum zu erfassen. Als Modell wird dazu eine ebenfalls ellipsoidförmige Zelle um das Korn vorgeschlagen, deren Volumen durch die Packung bestimmt ist und deren Form dann zwischen zwei Grenzwerten liegt. In den erhaltenen Endformeln entstehen dadurch nur Differenzen von wenigen Prozent; letztere erlauben, DK und Leitfähigkeit des Pulvers in Abhängigkeit von den Materialkonstanten der Substanz selbst, der Packung und der Partikelform zu berechnen. — Experimentelle Untersuchungen sind bei 60 kHz durchgeführt, in denen zur Bestimmung von ϵ und σ die Eingangsimpedanz einer mit dem Pulver gefüllten koaxialen Leitung gemessen wird. Die Meßergebnisse sind vornehmlich für Magnesiumoxyd, Zinkoxyd, Silicagel und Polystyrol besprochen. Aus den Stoffkonstanten des Pulvers in Abhängigkeit von der Packungsdichte kann zunächst durch Extrapolation die DK der kompakten Substanz ermittelt werden. Dieser Wert wird dazu verwendet, den Satz der theoretischen Kurven (ϵ gegen Packungsdichte) mit der noch unbekannten Kornform als Parameter zu berechnen; letztere läßt sich dann durch Vergleich mit der Meßkurve finden. Danach haben die beiden letztgenannten Stoffe Kugelgestalt, während Magnesiumoxyd Blättchen- und Zinkoxyd Stäbchenform besitzen. Diese Ergebnisse werden durch elektronenmikroskopische Untersuchungen und durch das Dichte-Druckdiagramm gestützt. Klages.

8833 G. A. Smolenskii, V. A. Isupov and A. I. Agranovskaja. *High dielectric constants of niobates and tantalates of divalent metals.* Soviet Phys. Doklady 1, 300—302, 1956, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Engl. Übers. aus: C. R. Acad. Sci. USSR 108, 232, 1956, Nr. 2.) (Acad. Sci., Inst. Silic. Chem.) Weidemann.

8834 Horst E. Müser und Horst Flunkert. *Obere Curie-Temperatur und Domänenstruktur in verschiedenen Gebieten von Seignettesalz-Kristallen.* Z. Phys. 150, 21—32, 1957, Nr. 1. (21. Dez.) (Münster, Univ., Inst. angew. Phys.) Große aus Lösung gezüchtete Seignettesalz-Kristalle besitzen in dem Kristallteil, der durch alle ehemaligen äußeren (001)-Flächen gebildet wird, fast nur b-Domänen, im Rest des Kristalls fast nur c-Domänen. Im ersten Gebiet liegt der CURIE-Punkt um 0,47° höher als im zweiten. Die DK in der ferroelektrischen Richtung steigt am CURIE-Punkt in beiden Gebieten auf 15000. Möglicherweise steigt sie in reinen Kristallen noch weiter. Domänenstruktur und DK sind für Störeinflüsse, besonders Fremdatome, charakteristisch. H. C. Wolf.

8835 R. Landauer, D. R. Young and M. E. Drougard. *Polarization reversal in the barium titanate hysteresis loop.* J. appl. Phys. 27, 752—758, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Poughkeepsie, N. Y., Internat. Business Mach. Corp.) Die beobachteten Koerzitivkräfte in Bariumtitanat-Einkristallen sind wesentlich kleiner, als der Instabilitätsbedingung für die Polarisierung im elektrischen Gegenfeld entspricht, wie sie sich aus der DEVONSHIRESchen Theorie ergibt. Obwohl der Umklappprozeß also schon aus dem metastabilen Zustand heraus erfolgt, lassen sich Koerzitivkraft und Form der Hystereseschleife bei Tonfrequenzen erklären, wenn man für die Umklappgeschwindigkeit (zeitliche Änderung der Polarisierung) die von MERZ gefundene exponentielle Abhängigkeit von der Feldstärke ansetzt. Entsprechende Kurven sind für einen weiten Bereich der Anstiegsgeschwindigkeit des Gegenfeldes berechnet. — Frühere Messungen der Hochfrequenzleitfähigkeit zwischen 100 und 600 kHz (DROUGARD, FUNK und YOUNG, Ber. 35, 2496, 1956),

während mit Niederfrequenz die Hystereseschleife durchlaufen wird, sind hinsichtlich der Wirkkomponente ebenfalls mit dem MERZschen Ansatz zu deuten. Die außerdem beobachtete kapazitive Komponente, der eine mit wachsender Hochfrequenz etwa quadratisch abnehmende Erhöhung der Dielektrizitätskonstanten entspricht, bleibt in ihrer physikalischen Ursache ungeklärt. In der Arbeit wird ein Modell ausführlich diskutiert, bei dem die beobachtete zeitliche Polarisationsänderung auf statistischer Keimbildung für umklappende Domänen beruht. Die daraus sich ergebende induktive Komponente der HF-Leitfähigkeit wird im Experiment durch die starke Kapazitätserhöhung überdeckt; quantitativ wird abgeschätzt, daß für die Zeitverzögerung zwischen Feld- und Polarisationsänderung höchstens die Größenordnung 10^{-8} s in Frage kommt. Klages.

8836 V. Kh. Kozlovskii. *A dynamic theory of the ionic lattices of ferroelectric crystals under static conditions.* Soviet Phys.-Tech. Phys. 1, 944—956, 1957, Nr. 5. (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. (russ.) 26, 963, 1956, Nr. 5, Mai.) Es werden eindimensionale anharmonische Schwingungen von ferroelektrischen Ionen mit und ohne Einfluß eines elektrischen Feldes betrachtet. Ein Kriterium für spontane Polarisation auf Grund einer kollektiven Bewegung aller Ionen wird aufgestellt. Die Ferroelektrika werden in Gruppen mit „starker“ (Bariumtitanat) und „schwacher“ Wechselwirkung unterschieden. Eine Näherungslösung der Bewegungsgleichungen in starken Feldern zeigt, daß sich die Hysteresekurve nahe der Übergangstemperatur bei starker Wechselwirkung einschnürt und in zwei Teile teilt. Im Falle schwacher Wechselwirkung schrumpft die Hysteresekurve am CURIE-Punkt zusammen. G. Becker.

8837 Shozo Sawada. *Thermal and electrical properties of tungsten oxide (WO_3).* J. phys. Soc. Japan 11, 1237—1246, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Univ. Tokyo, Inst. Sci. Technol.) Vf. untersucht die thermischen und elektrischen Eigenschaften von Wolframoxyd zwischen -150° und $+1300^\circ\text{C}$ im Hinblick auf die Ferroelektrizität und die Umwandlungspunkte dieses Materials. Eine völlig neue Anomalie zeigt sich bei 1230°C , wo die Sublimationsgeschwindigkeit plötzlich ansteigt. Die Umwandlungswärmen betragen bei 330°C : 330 cal/Mol , 740°C : 450 cal/Mol , 910°C : 280 cal/Mol und 1230°C : 120 cal/Mol . Die Entropieänderungen sind bei diesen Temperaturen: 0,55; 0,45; 0,23 und 0,08 cal/Mol·Grad. Am Umwandlungspunkt bei -20°C zeigt sich keine anomale Wärme, die größer als 6 cal/Mol ist. Die Anomalien der elektrischen Eigenschaften bei den Umwandlungstemperaturen werden untersucht. Der Gleichstromwiderstand nimmt mit steigender Temperatur ab. Die Aktivierungsenergien betragen 2,2; 0,3; 1,7 und 1,3 eV für die Bereiche: Zimmertemperatur bis 740°C ; 740 bis 910°C ; 910 bis 1230°C und über 1230°C . Die Strom-Spannungskurve verläuft nicht ganz linear. Vieth.

8838 Yoshikazu Ishikawa and Shozo Sawada. *The study on substances having the ilmenite structure. I. Physical properties of synthesized $FeTiO_3$ and $NiTiO_3$ ceramics.* J. phys. Soc. Japan 11, 496—501, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Tokyo, Univ., Inst. Sci. Technol.) Weidemann.

8839 Shozo Sawada. *Microscopic and X-ray studies on tungsten oxide (WO_3).* J. phys. Soc. Japan 11, 1246—1252, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Univ. Tokyo, Inst. Sci. Technol.) Ergänzend zur Messung der thermischen und elektrischen Eigenschaften untersucht Vf. die Struktur der ferroelektrischen Bereiche und die Kristallstruktur von WO_3 . Die Struktur der Bereiche wird zwischen -130° und 1200°C mit einem Polarisationsmikroskop beobachtet. Bei -50°C zeigt sich während der Abkühlung eine plötzliche Änderung der Bereichsstruktur. Am

Umwandlungspunkt bei 910°C wird keine solche Änderung beobachtet. Die Kristallstruktur wird eingehend bei 910° und 1230°C untersucht. Die Kristallsymmetrie ändert sich bei diesen Temperaturen nicht. Nur die Gitterkonstanten zeigen eine geringe Anomalie. Die Ergebnisse werden im Hinblick auf die Ferro- oder Antiferroelektrizität und die Bindungsstruktur von WO_3 diskutiert.

Vieth.

8840 S. V. Bogdanov, B. M. Vul and R. Ia. Razbash. *Influence of conditions of polarization on piezo-properties of barium titanate.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **1**, 940—943, 1957, Nr. 5. (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. (russ.) **26**, 958, 1956, Nr. 5, Mai.) Der Einfluß der elektrischen Feldstärke und Temperatur bei der Polarisation von polykristallinen Proben von Bariumtitanat auf den piezoelektrischen Modul d_{33} wurde untersucht. Es zeigte sich, daß die Polarisation des Materials, die üblicherweise bei Feldstärken von 15 bis 20 kV/cm und bei Zimmertemperatur vorgenommen wird, mit um so kleineren Feldstärken erreichbar ist, je näher die Temperatur am CURIE-Punkt liegt. In Abweichung von der Theorie ist am CURIE-Punkt eine Mindestfeldstärke von 5 kV/cm erforderlich. Die Spannungsfestigkeit leidet nicht durch die Erwärmung. G. Becker.

8841 R. Haase. *Zur Theorie der Thermoelektrizität.* Z. Naturf. **11a**, 681—684, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Aachen, T. H., Inst. Theor. Hüttenkde. u. Phys. Chem.) Beziehungen zwischen den Koeffizienten der thermo-elektrischen Effekte bei Elektronenleitern werden aus der ONSAGERSchen Theorie der irreversiblen Prozesse hergeleitet und diskutiert. Just.

8842 E. I. Salkovitz, A. I. Schindler and E. W. Kammer. *Friedel theory of thermoelectric power applied to dilute magnesium alloys.* Phys. Rev. (2) **107**, 1549—1552, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (Washington, D.C., U.S. Naval Res. Lab.) Es wird zunächst ein kurzer Überblick über den derzeitigen Stand der Theorie der Thermokraft von Metallegierungen gegeben. Experimentelle Untersuchungen über die Thermokraft von verdünnten Magnesiumlegierungen bei Zimmertemperatur (SALKOVITZ, SCHINDLER und KAMMER Ber. S. 876) sind in Übereinstimmung mit der Theorie von FRIEDEL (Ber. **33**, 1798, 1954). Danach ist der Parameter $\Delta X = - (E_F - E_0) (\delta \log \Delta \rho / \delta E)$, ρ = spez. elektr. Widerstand, eine Konstante über einen ziemlich weiten Legierungsbereich. Der Wert der Konstanten hängt von der Valenz der gelösten Fremdatome ab.

Appel.

8843 Horst Schreiner. *Systematik der Kontaktstoffe und Starkstromkontakte.* Z. Metallk. **48**, 180—190, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Erlangen, Siemens-Schuckertwerke AG., Lab. Zentralwerksverw.) Es werden die Eigenschaftsforderungen der Materialien für elektrische Kontakte diskutiert. Neben reinen Metallen werden Metallegierungen und Verbundstoffe verwendet. In der Starkstromtechnik haben für Kontakte besonders die Verbundstoffe Silber mit Metalloxyden, wie Cadmiumoxyd, Indiumoxyd, Zinnoxid und Bleioxyd, sowie Silber mit Hartstoffen Verwendung gefunden. Ebenso werden Silber-Verbundmetalle mit Nickel, Wolfram, Molybdän usw. verwendet. Durch spezielle Herstellungsbedingungen der Verbundstoffe können besonders hochwertige Kontakteigenschaften erzielt werden.

Zinn.

8844 Jacques Riguet. *Sur les rapports entre les concepts de machine de multipole et de structure algébrique.* C. R. Acad. Sci., Paris **237**, 425—427, 1953, Nr. 6. (10. Aug.)

Grawert.

8845 Gérard Lehmann. *Régulateurs et asservissements de vitesse de haute précision.* Onde élect. **37**, 358—363, 1957, Nr. 361. (Apr.) Es wird gezeigt, daß sich die

Drehfrequenz eines Elektromotors relativ auf 10^{-3} bis 10^{-4} konstant halten läßt, wenn man die Frequenz eines angekoppelten Wechselstromgenerators in Brückenschaltungen mit frequenzabhängigen Widerständen zur Gewinnung einer Korrekturspannung für den Elektromotor verwendet.

G. Becker.

8846 Wolfgang Spengler. *Elektronische Geräte in Wechselstrom-Netzmodellen.* Elektrotech. Z. (A) **78**, 145—149, 1957, Nr. 4. (11. Febr.) (Göttingen, Phywe AG., Wiss. Lab.) Es wird über den Aufbau eines Meßtisches berichtet, der zum Betrieb eines Wechselstrom-Netzmodells mit einer Frequenz von 500 Hz dient und ausschließlich mit elektronischen Geräten ausgerüstet ist. Die Modellspannung wird mit einem quarzstabilisierten Oszillator erzeugt mit einem Frequenzfehler von höchstens $\pm 1\%$ und einer höchsten Amplitudenschwankung von $\pm 5\%$. Als Generatornachbildung dienen Leistungsverstärker, die nach Phase und Scheitelwert kontinuierlich regelbar sind. Für das vorliegende Modell wurde ein elektronischer Phasenwinkelmesser entwickelt, der die Ablesung des Winkels sichtbar auf dem Schirm einer Kathodenstrahlröhre ermöglicht. Spannungen und Ströme werden mit Präzisions-Röhrenvoltmetern gemessen.

Zinn.

8847 Myer Bloom. *Nuclear spin relaxation in hydrogen. III. The solid near the melting point.* Physica, 's Grav. **23**, 767—780, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.) Die longitudinalen und transversalen Relaxationszeiten t_1 und t_2 wurden bei 30 MHz gemessen. Zur Messung wurde die Impulsmethode für Protonenresonanzen in festem H_2 und HD benutzt. Die Messungen wurden in der Nähe des Schmelzpunktes durchgeführt, wo eine merkliche Selbstdiffusion stattfindet. Für den Koeffizienten der Selbstdiffusion gilt bei beiden Festkörpern in einem weiten Temperaturbereich $D = D_0 \cdot \exp(-E_a/RT)$. Für E_a wurden für H_2 bzw. HD die Werte 380 ± 20 bzw. 600 ± 40 cal/Mol gefunden, für D_0 die Werte 10^{-3} bzw. $0,1$ cm²/s. t_1 in H_2 wird durch die Reorientierung der ortho H_2 Moleküle hervorgerufen. $t_1 = 0,22$, näherungsweise temperaturunabhängig in Übereinstimmung mit der Theorie. t_1 in HD rührt von einer geringen Verunreinigung durch H_2 her. Eine quantitative theoretische Untersuchung des Einflusses der H_2 Verunreinigung zeigt, daß die Aktivierungsenergie für die Diffusion von H_2 in HD etwa gleich der für die Diffusion in H_2 ist. $D_0 \approx 10^{-4}$ cm²/s.

Ziock.

8848 H. Hertwig und G. Richter. *Zur Dimensionierung von Wechselrichtern.* Valvo Ber. **3**, 53—70, 1957, Nr. 2. (Juli.) An dem Beispiel eines fremderregten Parallelwechselrichters werden die Formeln und Kurven für die Ströme in Abhängigkeit von den Schaltelementen vom Einschaltvorgang ausgehend für den eingeschwungenen Zustand abgeleitet und daraus die Einflüsse der Eigenfrequenz und des Phasenwinkels der Belastung bestimmt. Der berechnete Laststrom zeigt einen von der Sinusform abweichenden Kurvenverlauf, dessen Klirrfaktor berechnet wird. Aus den Ergebnissen der Rechnung werden in bezug auf die Grenzfrequenz und den Wirkungsgrad Rückschlüsse gezogen.

Zinn.

8849 Georg M. Petropoulos, Michael Angelopoulos und Christos Floros. *Die elektrische Festigkeit eines Gemisches aus Sand und Metallkugeln.* Elektrotech. Z. (A) **78**, 41—44, 1957, Nr. 2. (11. Jan.) (Athen, Nat. T. H., Lab. elekt. Messungen u. Hochspannungstech.) Es wird die elektrische Festigkeit des Gemisches eines aus Quarzsand und kleinen Metallkugeln von 2 mm Dmr. bestehenden Dielektrikums in der Anordnung positive Spitze — Platte und Platte — Platte sowohl bei Stoßspannung mit der Wellenform $1/50 \mu s$ als auch mit sinusförmiger Spannung bei 50 Hz untersucht. Die Durchschlagszeit bei Stoßspannung und auch die Durch-

schlagsspannung ist beim Gemisch bedeutend kleiner als bei Luft oder Sand. Sie nimmt mit zunehmender Kugelzahl ab. Hieraus werden Schlußfolgerungen hinsichtlich der Verwendung dieses Gemisches als Dielektrikum bei einem Überspannungsschutzgerät gezogen. Für eine bestimmte Ansprechspannung läßt sich der Elektrodenabstand so wählen, daß der Sand die Löschung eines eingeleiteten Kurzschlußlichtbogens begünstigt, während die Anordnung bei Betriebsspannung eine ausreichende Festigkeit gewährleistet. Zinn.

8850 R. Hancox. *Dependence of the dielectric breakdown of transformer oil on electrode conditions.* Nature, Lond. **178**, 1305—1306, 1956, Nr. 4545. (8. Dez.) (London, Univ., Queen Mary Coll., High Voltage Lab.) Es wird gezeigt, daß die Stoßdurchschlagsfestigkeit von Transformatoröl abhängt von der Dicke der natürlichen Oxydschicht der Elektrodenoberfläche. Mit polierten Elektroden aus rostfreiem Stahl, die sofort in das Prüfgefäß eingebaut werden, das evakuiert und anschließend mit gefiltertem, getrocknetem und entgastem Öl gefüllt wird, erhält man eine Durchschlagsfestigkeit von 1100 kV/cm. Werden die Elektroden dagegen längere Zeit in ein Trockengefäß gelegt oder auch der Luft ausgesetzt, so wird eine Durchschlagsfestigkeit von 2000 kV/cm erzielt. Man nimmt an, daß sich im letzteren Fall auf der Oberfläche der Kathode eine elektrische Doppelschicht befindet, deren Größe proportional der Stärke der Oxydschicht ist und die die Emission der Elektronen in die Flüssigkeit behindert. Zinn.

8851 R. Guizonnier et G. Monsonego. *Influence de la température sur le courant final qui parcourt un liquide isolant, soumis à une différence de potentiel continue, et sur la répartition des potentiels en ces conditions.* J. Phys. Radium **18**, 17S bis 19 S, 1957, Nr. 6. (Juni.) (S. B.) An Transformatoröl, Tetrachlorkohlenstoff und Paraffinöl wird die Abhängigkeit des Endwertes des Isolationsstroms von der Temperatur bei Belastung mit Gleichspannung aufgenommen. Bei der Wahl logarithmischen Maßstabs für den Strom und Auftragung über dem Reziprokwert der absoluten Temperatur ergeben sich gerade Linien entsprechend der Gleichung $i = A \exp(-W/kT)$, worin i und T den Strom und die Temperatur, k die BOLTZMANNsche Konstante und A eine Materialkonstante bedeuten. Für W ergibt sich bei metallischen Elektroden der Wert 0,41 eV, bei lackierten Elektroden 0,45 eV. Die Spannungsverteilung zwischen den Elektroden ist bei Raumtemperatur bei Transformatoröl durch Raumladungen bestimmt, bei 50°C nimmt der Einfluß der Raumladungen ab. Dieses Verhalten entspricht den „heterocharges“. Bei Schwefelkohlenstoff konnten aus chemischen Gründen keine Spannungsverteilungen aufgenommen werden. Paraffinöl verhält sich bei 50°C ähnlich wie Transformatoröl, bei 20°C hat die Spannungsverteilung einen ganz anderen Charakter (homocharge). Da der Wert von W für alle Flüssigkeiten mit heterocharge-Charakter gleich ist, wird auf Ladungsträger geschlossen, die bei allen Stoffen gleich sind; man kann dabei „an Wasserteilchen denken“. E. F. Richter.

8852 A. A. Sokolov and I. M. Ternov. *On polarization effect in the radiation of an accelerated electron.* Soviet Phys. JETP **4**, 396—400, 1957, Nr. 3. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 473—478, 1956, Sept.) (Moscow, State Univ.) Ausgehend von den Vertauschungsrelationen für die Amplituden des Vektorpotentials bei der spontanen Emission von Photonen werden nach den Methoden der Quantentheorie, jedoch in klassischer Näherung, die Strahlungspolarisationseffekte eines beschleunigten Elektrons untersucht. Die abgeleiteten Formeln beschreiben sowohl die lineare wie auch die zirkuläre Polarisation. Es wird auf die Anwendungsmöglichkeit dieser Theorie bei der Untersuchung der Radiostrahlen der Sonne und der Milchstraße hingewiesen, in denen bereits Polarisationseigenschaften experimentell beobachtet wurden. Jörchel.

8853 Peter Beckmann. *Application der modifizierten Watson-Transformation auf die Greensche Dyade für die Beugung an der Kugel.* Z. Naturf. **12a**, 960—967, 1957, Nr. 12. (Dez.) (Münster, Univ., Inst. theor. Phys.) Das für die Beugung am Zylinder endlicher Leitfähigkeit angewandte Verfahren läßt sich prinzipiell auch bei der Behandlung der Beugung an der Kugel benutzen, nur kann man die gebeugte Welle nicht mehr durch die Überlagerung von zwei Wellen mit spezieller Polarisierung darstellen, sondern muß das vektorielle Dipolmoment der Primärquelle skalar mit der GREENSchen Dyade des Beugungsproblems multiplizieren. Dies liefert komplexe Integrale in der Indexebene. Geometrisch-optische Anteile ergeben sich asymptotisch als Beiträge von Sattelpunkten. Die gebeugten Wellen werden als Kriechwellen durch Residuensummen dargestellt. Kautter.

8854 Robin I. Primich. *Some electromagnetic transmission and reflection properties of a strip grating.* Trans. Inst. Radio Engrs. N. Y. **AP-5**, 176—182, 1957, Nr. 2. (Apr.) (Ottawa, Defence Res. Board, Radio Phys. Lab.) Die Arbeit beschäftigt sich mit dreidimensionalen Streifengittern. Die Fläche der Streifen steht senkrecht zur magnetischen Strahlung. Einige theoretische und experimentelle Ergebnisse für die Reflexion und die Transmission einer elektromagnetischen Planwelle, welche normal auf das ideale Streifengitter fällt, werden angegeben. Die Theorie benützt eine Variationsmethode. Die experimentellen Messungen wurden für normalen Einfall mit Wellen von 8 bis 10 cm Wellenlänge durchgeführt. Einige Ergebnisse für schrägen Einfall werden ebenfalls mitgeteilt. Die Experimente für diesen Fall wurden mit der Wellenlänge 1,24 cm und mit einem Parallelplatten-Spektrometer durchgeführt. Es wurde befriedigende Übereinstimmung zwischen Theorie und Experimente festgestellt. Macek.

8855 Ferdy Mayer. *Effet Faraday et biréfringence dans les ferrites en hyperfréquence.* Ann. Télécomm. **12**, 334—342, 1957, Nr. 10. (Okt.) In Fortsetzung und Abschluß früherer Arbeiten werden behandelt: die Verluste bei Ferriten sowie Anwendungen der Doppelbrechung und der Resonanz von Ferriten. Die für die verschiedenen Anwendungsarten wichtigen Eigenschaften werden erörtert. In einem Anhang werden die Vorgänge im gyromagnetischen Medium mathematisch behandelt. v. Klitzing.

8856 F. Horner. *La relation entre la propagation des ondes très longues et la direction.* Onde élect. **37**, 535—538, 1957, Nr. 362. (Mai.) (Slough, Stat. rech. radio.) Es wurden die Komponenten der einfallenden Welle des 108 km entfernten Senders G. B. R. (16 kHz, in Rugby) registriert. Dabei ergab sich, daß etwa die Hälfte der nachts senkrecht einfallenden Welle an der Ionosphäre reflektiert und dabei elliptisch linkspolarisiert wurde. Die im August über zwei kurze Entfernungen erhaltenen Ergebnisse sind mit der Hypothese vereinbar, daß die große Achse der elektrischen Polarisationsellipse 70° östlich der magnetischen Nordrichtung liegt und daß die Exzentrizität 0,55 beträgt. G. Becker.

8857 Nicolas Stoyko. *Vitesse apparente de propagation des ondes très longues.* Onde élect. **37**, 541—542, 1957, Nr. 362. (Mai.) (Paris, Fac. Sci.) Aus einem Vergleich der Ausbreitung von kurzen und sehr langen Wellen, mit denen Zeitsignale ausgesandt werden, wird geschlossen, daß lange Wellen sich im Mittel mit etwa 251 000 km/s ausbreiten. Eine Untersuchung der Zeitsignale verschiedener Stationen ergab ferner eine Abhängigkeit von der Tageszeit: tags 264 500 km/s, nachts 233 500 km/s. Weiterhin wird eine Formel für einen jahreszeitlichen Einfluß angegeben. G. Becker.

8858 R. Rivault. *Caractéristiques des sifflements observés au cours d'une année.* Onde élect. **37**, 539—540, 1957, Nr. 362. (Mai.) (Poitiers, Fac. Sci.) Die nieder-

frequenten (1 bis 10 kHz) elektromagnetischen Schwingungen in der Atmosphäre, die als Pfeifgeräusche hörbar gemacht werden können, wurden seit Mai 1955 überwacht. Sie sind im Sommer selten und besonders stark von Oktober bis Februar einige Stunden nach Sonnenuntergang. Die häufigeren kurzen Pfeifgeräusche entstammen südlichen Blitzen und sind manchmal von schwachen Echos gefolgt. Lange und schwache Pfeifgeräusche entstehen bei nördlichen Gewittern. Weitere Typen treten verstärkt bei magnetischen Störungen auf. Es wird angenommen, daß es sich bei dem Effekt um Vielfachechos von elektromagnetischen Impulsen zwischen dem Erdboden und der D-Schicht handelt.

G. Becker.

8859 V. M. Papadopoulos. *Scattering by a semi-infinite resistive strip of dominant-mode propagation in an infinite rectangular wave-guide.* Proc. Camb. phil. Soc. 52, 553—563, 1956, Nr. 3. (Juli.) (Manchester, Univ.) Das im Titel genannte Problem wird gelöst durch LAPLACE-Transformation und numerische Ausrechnung der Feldamplituden für mehrere Werte des elektrischen Widerstandes im Streifen.

Just.

8860 J. A. Lane. *A physical interpretation of impedance for rectangular waveguides.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) 70, 1173—1174, 1957, Nr. 12 (Nr. 456 B). (1. Dez.) (Slough, Bucks., Radio Res. Stat.) Vf. befaßt sich in einem Kurzreferat mit der Frage der physikalischen Bedeutung des Hohlleiterimpedanzbegriffes, insbesondere bei solchen Wellenmoden, deren Feldstärkekomponenten die Querschnittsebene nur zum Teil besetzen. Die experimentelle Prüfung wird so vorgenommen, daß sehr schmale totalabsorbierende Widerstandsfolien (z. B. Bolometerstreifen) in den Spannungsmaximis der Querschnittsebene von rechtwinkligen Hohlleitern angeordnet werden. Aus den für platinbedampfte Widerstandsfolien verschiedener Breiten bei 9,2 GHz erhaltenen Ergebnissen geht hervor, daß der aus Leistung und Spannung definierte Impedanzwert demjenigen für reflexionsfreien Abschluß am nächsten kommt.

Löb.

8861 W. Elwyn Williams. *Step discontinuities in waveguides.* Trans. Inst. Radio Engr. N. Y. AP-5, 191—198, 1957, Nr. 2. (Apr.) (New York Univ., Inst. Math. Sci.) Die Methode von WIENER und HOPF zur Lösung einer bestimmten Klasse von Integralgleichungen wird auf das Problem einer stufenförmigen Diskontinuität im Querschnitt eines Rechteckhohlkabels angewandt. Zwei Hohlkabel unendlich großer Breite, aber verschiedener Höhe, stoßen mit einer Stufe aneinander. Die einzige nichtverschwindende Komponente des magnetischen Feldes ist die parallel zu den Kanten der so entstehenden unendlich breiten Stufe. Die Grundwellenform pflanzt sich vom höheren Wellenleiter her gegen die Stufe fort. Für Werte der Höhe des höheren Wellenleiters, wo nur die Grundform ohne Dämpfung fortgeleitet wird, ergeben sich praktisch dieselben Lösungen wie im „Waveguide-Handbook“ von N. MARCUVITZ, 1951, McGraw Hill, New York. Für den Fall, daß der höhere Wellenleiter auch höhere Wellenformen fortleiten kann, ergeben sich neue Lösungen. Es werden numerische Angaben für das Verhältnis der reflektierten zur einfallenden Energie mitgeteilt, wobei als Parameter die Höhe des höheren Wellenleiters und die Höhe der Stufe (und damit die Höhe des niedrigen Wellenleiters) verwendet werden.

Macek.

8862 R. E. Collin and R. M. Vaillancourt. *Application of Rayleigh-Ritz method to dielectric steps in waveguides.* Trans. Inst. Radio Engr, N. Y. MTT-5, 177—184, 1957, Nr. 3. (Juli.) (Valcartier, Can. Armament Res. Dev. Est.) Es ist bekannt, daß die strenge Lösung von Fortpflanzungsproblemen für elektromagnetische Wellen im teilweise inhomogenen, mit Dielektrikum gefüllten Hohlleiter die Auflösung schwieriger transzendenter Gleichungen erfordert. Aus diesem Grunde

erscheint es zweckmäßig, Variationsmethoden anzuwenden, um Näherungslösungen für die Eigenwerte zu erhalten. In der vorliegenden Arbeit wird das RAYLEIGH-RITZ-Verfahren angewandt, mit dessen Hilfe sich die ersten N Eigenfunktionen und zugehörigen Eigenwerte im inhomogen gefüllten rechteckigen Hohlleiter ergeben. Es wird gezeigt, daß es zwei fundamentale Arten von Moden gibt, die Vff. mit LSE- und LSM-Moden bezeichnen (longitudinal section electric modes und longitudinal section magnetic modes). Der Reflexions- und Durchlaßkoeffizient am Ort der Verbindungsstelle des leeren Hohlleiters und des teilweise mit Dielektrikum angefüllten Hohlleiters wird ermittelt. Das Problem eines dielektrischen Stoffes, der die Breitseite des Hohlleiters vollständig, die Schmalseite aber nur z. T. ausfüllt, wird theoretisch und experimentell behandelt.

Bayer.

8863 Enrique A. Marcattili. *Heat loss in grooved metallic surface.* Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. **45**, 1134—1139, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Holmdel, N. J., Bell Teleph. Labs., Inc.) Die Arbeit behandelt die Theorie der Wandstromverluste bei metallischen Hohlleitern, deren Wände periodische, zueinander parallel liegende Rillen mit Halbkreisquerschnitt aufweisen; der Halbkreisdurchmesser ist dabei als klein gegenüber der Wellenlänge im freien Raum und groß gegenüber der Skinschichtdicke angenommen. Dieser Fall liegt bei Wendel-Hohlleitern mit Kreisquerschnitt vor, mit denen sich Vf. befaßt. Einleitend führt er die SCHELKUNOFF-Formel für die Wandstromverluste eines Hohlleiters an und macht einige Vereinfachungen, die die theoretische Behandlung des Problems wesentlich erleichtern (Ersatz der BESSEL-Funktionen für das elektromagnetische Feld durch Kreisfunktionen in Nähe der Wand; Beschränkung auf TEM-Wellen mit einer parallel oder senkrecht zu den Rillen gerichteten Polarisierung und bestimmter Aufrechterhaltung zur Wand; Näherungslösung des Grenzwertproblems). Im einzelnen werden dann die folgenden Fälle untersucht: Magnetfeld senkrecht zu den Rillen orientiert; Leitungsstromverluste bei Rillen, die senkrecht zu tangentialen Magnetfeld verlaufen; Magnetfeld parallel zu den Rillen gerichtet; Leitungsstromverluste bei parallel zu einem tangentialen magnetischen Feld gerichteten Rillen. Der Leitungsstromverlust ergibt sich im Falle senkrecht zum Strom orientierter Rillen als $\pi/2$ mal größer als bei ebener Wand, im Falle parallel mit dem Strom verlaufender Rillen 1,09mal größer. Dieses Ergebnis stimmt gut überein mit Messungen an einem Wendel-Hohlleiter von $7/16$ " Dmr. bei TE₀₁-Wellen von 5,4 mm Wellenlänge.

K. H. Fischer.

8864 H. A. Haus and R. B. Adler. *An extension of the noise figure definition.* Proc. Inst. Radio Engrs. N. Y. **45**, 690—691, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass., Inst. Tech., Dep. Elect. Eng.) Die Anwendung der üblichen Definition der Rauschzahl, ausgehend von dem Begriff der verfügbaren Leistung, stößt auf Schwierigkeiten, wenn der innere Widerstand der Rauschquelle oder der Ausgangswiderstand eines Verstärkers negativen Wirkanteil hat. Diese Schwierigkeiten werden vermieden, wenn „verfügbare“ Leistung ersetzt wird durch „austauschbare“ (exchangeable), definiert als stationärer Wert (Extremum) der Leistung bei Variation von Strom bzw. Spannung an den Ausgangsklemmen. In den Fällen negativen Wirkwiderstandes ist dieser stationäre Wert negativ entsprechend der größten Leistung, die die Quelle aufnehmen kann. In den übrigen Fällen reduziert sich die Definition der Rauschzahl auf die gebräuchliche.

Pöschl.

8865 David Middleton. *On the detection of stochastic signals in additive normal noise. Part I.* Trans. Inst. Radio Engrs. N. Y. **IT-3**, 86—121, 1957, Nr. 2. (Juni.) (Cambridge 38, Mass., 49 Lexington Ave.) Für das Problem, zufällige Signale in einem additiven Grundrauschen erkennbar zu machen, wird auf Grund einer

Minimumsforderung die allgemeine Struktur des optimalen Detektors bestimmt. Für jedes feste Signal-Geräusch-Verhältnis am Eingang wird der optimale Empfänger angegeben und durch physikalisch realisierbare Elemente dargestellt. Dabei wird diskretes oder auch kontinuierliches Abtasten angenommen. Einige der speziellen Ergebnisse beziehen sich auf Grundrauschen mit weißem Spektrum; die Methoden sind aber darauf nicht beschränkt. Ein wesentlicher Punkt ist die Diskussion gewisser Integralgleichungen, wobei aber in dem besonders wichtigen Fall schwacher Signale (Schwellen-Empfangsbetrieb) die Berechnung der Eigenwerte mit Hilfe der sogenannten Spur-Methode vermieden wird, die zu nützlichen Näherungen, z. B. für Fehlerwahrscheinlichkeiten führt. Für schmalbandige Signale wird noch eine zweite Art der Darstellung des optimalen Detektors hergeleitet. Berechnungen (u. a. der minimalen erkennbaren Signale) für breitbandige RC- und schmalbandige LRC-Rauschsignale bilden spezielle Anwendungen. Ein Detektor ist optimal im allgemeinen nur für einen Wert des Signal-Geräusch-Verhältnisses. In praktischen Fällen ist dies meistens nicht bekannt. Wird der Detektor aber so bemessen, daß er für den minimalen Signalpegel optimal ist, so liefert er für kleinere Pegel stets die richtige Anzeige. Pöschl.

8866 J. L. Melchor, W. P. Ayres and P. H. Vartanian. *Microwave frequency doubling from 9 to 18 kmc in ferrites*. Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. 45, 643—646, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Palo Alto, Calif., Microwave Eng. Lab. Inc.; Mountain View, Calif., Sylvania Elect. Prod. Inc., Microw. Phys. Lab.) Aus der Bewegungsgleichung für die Magnetisierungskomponente längs des magnetischen Gleichfeldes kann die Frequenzverdoppelung einer elektromagnetischen Welle in einem Ferrit theoretisch abgeleitet werden. Vff. haben den bisher erreichten kleinen Wirkungsgrad für die Umwandlung (Ber. 36, 726, 1957) wesentlich verbessert. Es zeigt sich, daß der Wirkungsgrad für die Verdoppelung sehr stark von der Geometrie des Ferrites abhängt. Ein Wirkungsgrad von 6 db wurde erreicht. Eine Eingangsspitzenleistung von 32 kW bei 9 GHz ergab eine Ausgangsspitzenleistung von 8 kW bei 18 GHz. Huber.

8867 Fidel Cordero, Harry Matheson and Daniel P. Johnson. *A nonlinear instrument diaphragm*. J. Res. nat. Bur. Stand. 58, 333—337, 1957, Nr. 6. (Juni.) Es werden Einzelheiten der Herstellung einer empfindlichen Membran mitgeteilt, deren Auslenkung in bestimmter Weise nichtlinear von der Druckdifferenz zwischen den beiden Membranseiten abhängt. Die Membran bildet mit einer Gegenelektrode einen frequenzbestimmenden Kondensator in einem WIEN-Brückenzosillator. Mit einer geeigneten Auslenkungscharakteristik wurde erreicht, daß die Druck-Frequenzabhängigkeit im Druckbereich — 30 bis + 30 dyn/cm² linear ist. G. Becker.

8868 V. L. Patrushev. *Application of the method of curvilinear coordinates to the design of a Π -shaped (reentrant) resonator*. Soviet Phys.-Tech. Phys. 1, 806 bis 817, 1957, Nr. 4. (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. (russ.) 26, 821, 1956, Nr. 4, Apr.) (Saratov, Agric. Inst.) Ein π -förmiger Resonator mit einem zentrisch angebrachten Stab beliebiger Dicke wird mit der Methode krummliniger Koordinaten untersucht, und es wird gezeigt, daß das elektromagnetische Feld im Resonator dem eines konzentrischen Viertelwellenlängenleiters mit einer kapazitiven Belastung entspricht. Die Arbeit schließt mit der zahlenmäßigen Berechnung eines Resonators. G. Becker.

8869 Robert A. Pucel. *Network synthesis for a prescribed impulse response using a real-part approximation*. J. appl. Phys. 28, 124—129, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Waltham, Mass., Raytheon Manufact. Co., Res. Div.) Für die Berechnung

diskreter, linearer Schaltglieder bei vorgegebenem Impulsverhalten wird ein neues, halbgraphisches Näherungsverfahren beschrieben, das auch dann funktioniert, wenn die Sprungkurve in nichtanalytischer Form vorliegt. Die Methode beruht darauf, daß man den Realteil der Bild-(Frequenz-)funktion auf einem Weg parallel zur imaginären Achse in der negativen komplexen Halbebene durch eine Impulsfolge annähert, wodurch die Übertragung in den Zeitbereich sehr vereinfacht wird. Eine Abschätzung des Fehlers im Zeitbereich ist leicht möglich. Das Verfahren ist weitgehend formalisierbar. Blank.

8870 L. E. Alsop, J. A. Giordmaine, C. H. Townes and T. C. Wang. *Measurement of noise in a maser amplifier*. Phys. Rev. (2) **107**, 1450—1451, 1957, Nr. 5. (1. Sept.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Der Rauschfaktor eines Ammoniak-Masers wurde experimentell bestimmt und mit den theoretischen Werten verglichen. Der Rauschfaktor, der durch das Verhältnis der am Verstärkereingang effektiv vorhandenen Rauschleistung zu der bei Zimmertemperatur vorhandenen thermischen Rauschleistung definiert ist, wurde mit einem Pendelrückkopplungsverstärker bestimmt und in Abhängigkeit vom Verhältnis Q_1/Q_0 bestimmt, wobei Q_0 die Verluste innerhalb des Hohlraumresonators und Q_1 die Zusatzverluste durch die Ankopplung des Hohlraumresonators an den Wellenleiter beschreiben. Mit fallendem Q_1/Q_0 -Verhältnis wird auch der Rauschfaktor kleiner und nimmt bei $Q_1/Q_0 = 0,6$ den Wert 2,3 db an. Durch Kühlen des Hohlleittersystems mit flüssigem Stickstoff konnte ein Rauschfaktor von — 2,0 db erzielt werden. Andresen.

8871 M. W. P. Strandberg. *Computation of noise figure for quantum-mechanical amplifiers*. Phys. Rev. (2) **107**, 1483—1484, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) Berichtigung ebenda **108**, 1648, Nr. 6. (15. Dez.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Res. Lab. Electron.) Es kann abgeschätzt werden, daß der Rauschfaktor, der durch das Verhältnis der am Verstärkereingang effektiv vorhandenen Rauschleistung zu der bei Zimmertemperatur vorhandenen thermischen Rauschleistung definiert ist, bei Molekularverstärkern nur wenig größer als 1 ist. Vf. gibt einen Ausdruck für den Rauschfaktor in Molekularverstärkern an, in dem als Parameter von den Daten der elektrischen Anordnung die Verstärkung und die Kreisgüten eingehen, während von den Konstanten des paramagnetischen Salzes das Molekulargewicht und das Volumen benutzt werden. Andresen.

8872 J. P. Gordon and L. D. White. *Experimental determination of the noise figure of an ammonia maser*. Phys. Rev. (2) **107**, 1728—1729, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Der Rauschfaktor, der durch das Verhältnis der am Verstärkereingang effektiv vorhandenen Rauschleistung zu der bei Zimmertemperatur vorhandenen thermischen Rauschleistung definiert ist, wurde an einem Ammoniakmaser experimentell bestimmt und mit den theoretisch vorausgesagten Rauschfaktoren verglichen. Das gemessene Rauschen entsprach einem vom Zusatzrauschen freien Maser, an dem eine Zusatzrauschquelle angeschlossen ist, deren effektive Temperatur $(78 \pm 20)^\circ\text{K}$ beträgt. Der theoretische Wert des Rauschfaktors, der aus Verstärkung, Kreisgüten und Konstanten des Ammoniak-Molekülstrahls bestimmt wurde, entspricht einer Zusatzrauschquelle mit einer effektiven Rauschtemperatur von $(68 \pm 4)^\circ\text{K}$. Andresen.

8873 F. W. Heineken. *Korte mededeling over recente vooruitgang op natuurkundig gebied. De „Maser“*. Ned. Tijdschr. Natuurk. **23**, 164—167, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Univ. Amsterdam, Zeeman Lab.) Es wird eine kurze Zusammenfassung über

Entwicklung und das Prinzip des NH_3 -Masers gegeben. Ausgehend von der Entdeckung des Hyperfeinstruktur-Spektrums von NH_3 durch GOOD und die Untersuchungen am Inversionsspektrum von GUNTHER-MOHR u. a. wird das Prinzip und die Arbeitsweise des als Oszillator oder Verstärker arbeitenden Molekülmasers erläutert. Die erzielten Genauigkeiten werden mit $4 \cdot 10^{-12}/\text{s}$ bzw. $1 \cdot 10^{-10}/\text{h}$ angegeben. Abschließend werden Experimente von BLOEMBERGEN an einem paramagnetischen Festkörpermaser erwähnt.

Bayer.

8874 Jesse G. Chaney. *A simple solution to the problem of the cylindrical antenna.* Trans. Inst. Radio Engrs. N. Y. AP-5, 217—221, 1957, Nr. 2. (Apr.) (Monterey, Calif., U. S. Naval Postgrad. School, Dept. Electron.) Die mit Hilfe einer Variationsmethode erhaltene Lösung der Stromverteilung auf einer zylindrischen Antenne kann auf einfache Art interpretiert werden: Zwei Ströme fließen parallel in der Antenne, von denen eine Lösung 1. Ordnung folgendes ergibt: Der eine gehört zu einer linear gedämpften Wanderwelle, der zweite zu einer sinusförmigen stehenden Welle. Die Resultate zeigen gute Übereinstimmung mit anderen theoretischen und gemessenen Werten für die Impedanz am Einspeisungspunkt und für die Stromverteilung entlang der Antenne.

Macek.

8875 Rabindra N. Ghose. *The exact solution of the field intensities from a linear radiating source.* Trans. Inst. Radio Engrs. N. Y. AP-5, 237—238, 1957, Nr. 2. (Apr.) (Los Angeles, Ramo-Woolridge Corp.) Der kurze Beitrag beschäftigt sich mit dem Nahfeld von linearen Dipolen mit sinusförmiger Stromverteilung, wo die Intensitäten des elektrischen Feldes aus Beiträgen der Strahlung, der Induktion und von elektrostatischen Feldern bestehen. Es wird eine exakte Lösung für das magnetische Vektorpotential angegeben, aus der die Komponenten der magnetischen Feldstärke berechnet werden können. Für das duale Problem der Schlitzantenne kann die elektrische Feldstärke berechnet werden.

Macek.

8876 J. Aubry. *Evaluation de la précision du système de radio-navigation R. A. N. A. hectométrique.* Onde élect. 37, 571—585, 1957, Nr. 363. (Juni.) Das Funkortungsverfahren R. A. N. A. (Radio-Navigation) wird ausführlich beschrieben. Der Ort der Empfangsstation wird aus Empfangsmessungen von zwei Paar Sendern ermittelt. Jedes Paar besteht aus einem „freien“ Sender, der vier Frequenzen im Bereich 1,9 bis 2,4 MHz ausstrahlt, und einem Hilfssender, der die gleichen, von einem Hilfsempfänger aufgenommenen und dann um 40 Hz erhöhten Frequenzen aussendet. Aus der Phasenlage der an der Empfangsstation gewonnenen vier Schwebungsfrequenzen von 40 Hz zueinander ergibt sich die Lage zu den Sendern mit einer Genauigkeit von einigen 10 m bei einer Entfernung von 100 km. Die Genauigkeit ist begrenzt durch Ausbreitungsunregelmäßigkeiten und Raumwellen.

G. Becker.

8877 H. Borg. *Sur les possibilités techniques de réduction du bruit dans la réception des signaux faibles de radar.* Ann. Télécomm. 11, 90—110, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Paris, Univ.) Die Fragestellung wird eingeeengt auf die nach der Gegenwart eines Echos in thermischem Geräusch. Der übliche inkohärente Detektor zerstört als irreversibles Element endgültig die in der HF-Phase liegende Information. Bei überschüssiger Bandbreite kann ein Filter, das das Band $1:n$ herabdrückt, das Signal/Geräusch (Leistungs-) Verhältnis s/b um einen Faktor n verbessern, wenn es vor dem Detektor liegt; liegt es dahinter, nur um \sqrt{n} . Ideal wäre ein Filter mit kammförmigem Durchlaß, entsprechend dem kannelierten Spektrum der regelmäßig wiederholten Impulse, aber die erforderliche Frequenzkonstanz scheint schwer erreichbar. Zeitliches Summieren im Takt der Repetitions-Frequenz hinter dem Detektor verbessert s/b nur um \sqrt{N} (Zahl der Perioden), während phasen-

kohärente Addition um N verbessern würde. Bei inkohärentem Detektor und $s/b < 0,1$ ist s/b am Ausgang etwa das Quadrat des Eingangswertes. Eine kohärente Detektion kann durch Zumischen des (zwischenfrequenten) Trägers und Video-Filterung geschehen (was eine Transponierung auf die Frequenz null bedeutet); die Realisierung ist schwierig, vor allem bei bewegten Zielen, wo die Phase des zugemischten Trägers der des Echos entsprechen sollte, dagegen zur Ausschaltung von Festzielen gut brauchbar. Als Optimalfilter im Sinne von WIENER gilt eines, durch das (bei gegebener Impulsform) das Leistungsverhältnis von Signal (Spitze) zum Störpegel (Effektivwert) maximal wird. Nach MIDDLETON muß dann die Übertragungsfunktion die konjugierte der FOURIER-Transformierten des Impulses sein. Der Gewinn dieses (nur in sehr speziellen Fällen verzerrungsfreien) Filters gegen die üblichen liegt bei 5 dB. Eine weitreichende Empfindlichkeitsverbesserung ist andererseits mit Hilfe der Autokorrelationsfunktion möglich, wenn die statistischen Zusammenhänge in einem genügend langen Zeitabschnitt untersucht werden. „Weißes“ Rauschen sollte eine δ -Funktion als Autokorrelationsfunktion haben, jedes wiederholte Signal dagegen eine periodische. Noch bessere Resultate erhält man durch (Kreuz-)Korrelation des Empfangs mit dem ausgesandten Signal. Rawer.

8878 Lawrence J. Glacioletto. *Thermionic current in a parallel-plane diode*. Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. ED-4, 22—24, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Dearborn, Mich., Ford Motor Co., Sci. Lab.) Die exakte, schlecht auswertbare Formel für eine Diode mit Raumladung und endlicher Elektronen-Anfangsgeschwindigkeit wird durch eine relativ einfache durch Anpassen der Kurven gefundene Näherung ausgedrückt. Für Oxydkathoden bei 1000°K wird die sich ergebende Größen-gleichung angegeben. Beneking.

8879 G. A. Stuart and B. Meltzer. *Perturbation analysis of stationary dense electron flow and a space-charge-limited triode*. J. Electronics 3, 51—62, 1957, Nr. 1. (Ferranti Ltd.; Univ. Edinburgh.) Bisher wurden die Raumladungsgleichungen der Elektronenströmung im Vakuum fast ausschließlich für geradlinige Elektronenbahnen gelöst. Mit diesen Lösungen können die einfachsten Fälle der ebenen, zylindrischen und sphärischen Diode beschrieben werden. Für die technisch interessanteren Fälle der Diode mit endlicher Anodenöffnung und der Triode sind noch keine geschlossenen Lösungen bekannt. Bei diesen verwickelteren Problemen sind die Differentialgleichungen nichtlinear. Mit Hilfe der Störungsrechnung werden aus bekannten Lösungen einfacherer Konfigurationen neue Lösungen entwickelt, die aus linearen separierbaren Differentialgleichungen gewonnen werden. Aus den allgemeinen Raumladungsgleichungen werden die Differentialgleichungen der gestörten ebenen, zylindrischen und sphärischen Diode entwickelt und diskutiert. Schließlich werden Verstärkungsfaktor und Steilheit einer Raumladungstriode mit ebenem sehr feinem Paralleldrahtgitter berechnet. Groß.

8880 Louis Gold. *Space-charge in the relativistic magnetron*. J. Electronics 3, 87—96, 1957, Nr. 1. (Lexington, Mass. Inst. Technol., Lincoln Lab.) Durch Einführung eines Dämpfungsterms, der den Energieaustausch zwischen Elektronen in der Kraftgleichung des Elektrons berücksichtigt, werden zwei bisher theoretisch nicht befriedigend erklärte experimentelle Beobachtungen an Magnetrons gedeutet. Für den Fall, daß das Beschleunigungsglied in der Kraftgleichung gegen den Dämpfungsterm vernachlässigt werden darf, folgt als geschlossene Lösung der Kombination von vereinfachter Kraftgleichung und Poissonscher Gleichung ein Strom-Spannungsgesetz, das sowohl die experimentell beobachteten Abweichungen vom Raumladungsgesetz der Diode als auch die Verschmierung der kritischen Bedingungen im Magnetron richtig beschreibt. Groß.

8881 Louis Gold. *Kinetic theory of space-charge. I. Cut-off character of the static magnetron.* J. Electronics 3, 97—102, 1957, Nr. 1. (Lexington, Mass. Inst. Technol., Lincoln Lab.) Für das Raumladungsverhalten des ebenen Magnetrons bei hohen Energiepegeln werden drei relativistische Lösungen entwickelt. Liegt der Energiepegel nur wenig außerhalb des Gültigkeitsbereiches der klassischen Beziehungen, so wird aus der Reihenentwicklung des klassischen Falles mit Hilfe der Störungsrechnung eine Lösung entwickelt, welche die HULLsche kritische Bedingung des Magnetrons als Störparameter enthält. Ferner werden für einen mittleren relativistischen und für einen extrem relativistischen Fall Reihenentwicklungen angegeben, welche die kritische relativistische Bedingung als Parameter enthalten.

Groß.

8882 William E. Waters jr. *Space-charge effects in klystrons.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. ED-4, 49—58, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C., Diamond Ordnance Fuze Labs.) Die Effekte, die das Gleichfeld der Raumladung in einem Reflex-Klystron hervorruft, wurden mit einer elektronischen Ziffernrechenmaschine berechnet. Es wurde gefunden, daß der elektronische Wirkungsgrad bis um den Faktor 10 durch bestimmte Raumladungsbedingungen vermindert werden kann, die in den üblichen Niederspannungs-Klystrons auftreten können. Theorien für kleine Signalamplitude, welche die Wirkung der Raumladung mit einschließen, werden für zwei Fälle dargestellt, für das Reflexklystron und für das Zweischlitz-Verstärker- und -Oszillatorklystron. Als Resultat der Theorie erhält man z. B., daß die Leistungsverstärkung des Zweischlitzklystrons unter bestimmten Umständen um den Faktor 13,7 vergrößert werden kann. Die Raumladungseffekte haben im allgemeinen eine andere Einstellung der Gleichspannungen zur Erzielung einer maximalen Ausbeute an Hochfrequenzenergie zur Folge, als man ohne Raumladungen errechnen würde. Ein Vergleich der errechneten Daten und Beziehungen mit experimentellen Werten ergibt, daß die Theorie das Verhalten der Ausgangsleistung, den Wirkungsgrad und die HF-Bandbreite mit der Änderung des Strahlstromes gut vorhersagen kann, wenn es sich um kleine Raumladungen handelt. Dies trifft bei großen Raumladungen nicht zu. Es werden Vorschläge für eine Verbesserung der Theorie gemacht.

Macek.

8883 N. C. Barford. *Space charge neutralization by ions in linear flow electron beams.* J. Electronics 3, 63—86, 1957, Nr. 1. (London Univ., Imp. Coll. Sci. a. Technol.) Die Integro-Differentialgleichung einer linearen Elektronenströmung unter Berücksichtigung der Raumladung der Elektronen und vorhandener Ionen wird mit Hilfe einer empirischen Beziehung für das Gesetz der Ionenbildung im Strahl gewonnen. Der Einfluß der Ionen wird durch einen einzigen Parameter Φ dargestellt, der vom Potential des Strahls, von der Strahlstromdichte und vom Gasdruck abhängt. Lösungen der Strömungsgleichung werden für einen großen Wertebereich von Φ angegeben. Sie zeigen, daß für $\Phi \gg 0,1$ so viel Ionen entstehen, daß die Raumladung der Elektronen kompensiert wird. Das gilt auch für den Fall, daß die Ionen von beschleunigenden Feldern abgezogen werden. Für $\Phi \ll 0,1$ kann eine Neutralisation nur erfolgen, wenn die Ionen an ihrem Ort festgehalten werden. Am Beispiel eines Reflexionsklystrons und eines Klystronverstärkers wird quantitativ gezeigt, welchen Einfluß die Ionen auf die Elektronenoptik ausüben.

Groß.

8884 F. W. Gundlach. *Kettenleiterrohren.* Nachrichtentech. Z. 10, 265—276, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Techn. Univ. Berlin, Inst. Hochfr. Tech.) Einleitend führt Vf. für Elektronenrohren, bei denen ein Elektronenstrahl in Wechselwirkung mit einem Wellenleiter periodischer Struktur (z. B. Wendel-, Kamm-, Leiter-Form) steht, die Bezeichnung Kettenleiterrohren ein. Während auf diese bisher fast

ausschließlich die Theorie der räumlichen Teilwellen angewandt wurde, wird in der Arbeit die für den Nachrichtentechniker übersichtlichere Kettenleitertheorie entwickelt. Zunächst wird gezeigt, daß man den Wellenleiter und den Elektronenstrahl in gleichartige Kettenglieder zerschneiden und diese ersatzbildmäßig in einen Achtpol auflösen kann; bei kleinen Aussteuerungen sind dessen Eingangs- und Ausgangsgrößen durch lineare Gleichungen miteinander verknüpft. Es wird die Kettenmatrix aufgestellt und auf die, je nach den Randbedingungen möglichen Betriebsarten des Kettenleitersystems (Verstärkung, Selbsterregung, Steuerung, Anfachung) eingegangen. Um die Umständlichkeit der Rechnung zu vermeiden und zu brauchbaren Resultaten zu kommen, werden Näherungsdarstellungen für die einzelnen Glieder der Kettenmatrix gegeben und der Betriebszustand in der Näherungsdarstellung berechnet. Im folgenden Abschnitt wird das einfache Verstärkersystem hinsichtlich der Spannungsverstärkung (Ortskurvendarstellung) und der Selbsterregung eingehend untersucht. Die Verstärkung im Vorwärts- und Rückwärtsbetrieb sind reziprok zueinander. Die Voraussetzungen für eine nennenswerte Wechselwirkung zwischen dem Wellenleiter und dem Elektronenstrahl werden angegeben. Abschließend werden einige Beispiele für den Aufbau des Kettenleiters behandelt: gestreckte Vierpolkette, L-M-C-Vierpolkette, geknickte Vierpolkette, geknickte homogene Leitung.

K. H. Fischer.

8885 **Jerome J. Suran.** *Small-signal wave effects in the double-base diode.* Trans. Inst. Radio Engrs., N. Y. **ED-4**, 34—43, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Syracuse, N. Y., Gen. Elect. Co., Electronics Lab.) Die Gleichungen für den Frequenzgang und das Einschwingverhalten der Stromübertragung in der Doppelbasisdiode werden theoretisch für kleine Signalamplituden berechnet und experimentell geprüft. Um zu diesen Ergebnissen zu gelangen, wird die Doppelbasisdiode als ein Verstärker für Signale geringer Amplitude betrachtet, dessen Arbeitspunkt in der Zone negativen Widerstandes liegt. Der so erhaltene Frequenzgang kann dazu verwendet werden, das Verhalten der Doppelbasisdiode vorausszusagen. Im einzelnen zeigen die Berechnungen folgendes: 1. Die Verteilung der Trägerdichte entlang der Doppelbasisdiode entspricht einer Wanderwelle. 2. Der Strom der Basis 1, der zufolge der Leitfähigkeitsmodulation durch die injizierten Träger entsteht ist (in Abhängigkeit von der Frequenz) eine Funktion der Form $\sin k\omega/k\omega$. 3. Die Resonanzfrequenzen, bei denen kein Strom oder ein sehr kleiner Strom übertragen wird, können durch Veränderung der außen angelegten Spannungen verändert werden. 4. Die Rekombination der Träger bewirkt eine Dämpfung der Wanderwelle, die von der emittierenden Elektrode wegwandert. 5. Der Einfluß der Rekombination auf die Stromübertragung besteht darin, daß sie die tiefen Einschnitte bei den Resonanzfrequenzen vermindert.

Macek.

8886 **Daniel C. Buck.** *Stability of a cylindrical electron beam in nonsinusoidal periodic magnetic-focusing fields.* Trans. Inst. Radio Engr, N. Y. **ED-4**, 44—49, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Elmira, N. Y., Westinghouse Elect. Corp.) Die Theorie von MENDEL, QUATE und YOCUM wird erweitert, so daß sie auch magnetische Felder einschließt, deren axiale Änderung periodisch, aber nicht sinusförmig ist. Magnetische Felder dieser Art werden in verschiedenen magnetischen Fokussierungseinrichtungen für Elektronenstrahlen, z. B. bei Wanderwellenröhren, verwendet. Ein störungsfreier Elektronenfluß wird erreicht, wenn man den Effektivwert des magnetischen Feldes gleich dem BRILLOUINSCHEN Wert des Feldes setzt. Statt die nicht sinusförmige Feldverteilung in eine FOURIERSche Reihe zu entwickeln, wird ein Feldformfaktor eingeführt. Analytisch wurde gefunden, daß die Lage der stabilen Bereiche nicht von der Form des Feldes abhängt, sondern vom Effektivwert des Feldes. Um einen maximalen Strom in einer Wanderwellen-

röhre zu fokussieren, muß man das Verhältnis Effektiv- zu Spitzenfeldstärke des Feldes möglichst nahe eins machen, was durch geeignete Form der Polschuhe der Einzelmagnete möglich ist. Macek.

8887 Stanley A. Cohen. *Traveling-wave tube gain fluctuations with frequency.* Trans. Inst. Radio Engr., N. Y. **ED-4**, 70—78, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Great Neck, L. I., N. Y., Sperry Rand Corp.) Die in Wanderwellenröhren auftretenden periodischen Verstärkungsschwankungen mit der Frequenz haben ihren Grund in Rückkopplungen durch Mehrfachreflexionen, welche durch Fehler im Abschluß der Röhre bedingt sind. Wenn die Verzögerungsleitung der Röhre elektrisch lang ist, so ändert sich die Phase der Rückkopplung rasch mit der Frequenz, und zwar vom Positiven ins Negative, so daß Frequenzgebiete mit positiver Rückkopplung und solche mit Gegenkopplung auftreten. Die stärkste Rückkopplung tritt auf, wenn die Phasendrehung entlang der Rückkopplungsschleife ein ganzzahliges Vielfaches von 2π ist. Jedesmal, wenn die elektrische Länge der Rückkopplungsschleife sich um eine Wellenlänge ändert, tritt ein Maximum der Rückkopplung auf. Die Größe der Verstärkungsschwankungen hängt ab vom Verstärkungsfaktor, von der Dämpfung für rücklaufende Wellen und von den Reflexionsfaktoren an den Stellen unvollständigen Abschlusses. Durch Messung des Spannungsverhältnisses in der stehenden Welle im kalten Zustand der Röhre kann man, wenn die anderen Größen bekannt sind, die Größe der Schwankungen berechnen. Bei Signalen, deren Spektrum ein größeres Frequenzband einnimmt, führt dieser Effekt zu Verzerrungen. Macek.

8888 L. W. Holmboe and M. Ettenberg. *Development of a medium power L-band traveling-wave amplifier.* Trans. Inst. Radio Engr., N. Y. **ED-4**, 78—81, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Great Neck, N. Y., Sperry Rand Corp.) Die Entwicklung und die Arbeitsdaten eines hochverstärkenden Wanderwellenverstärkers mittlerer Leistung wird beschrieben. Leistungen bis zu 7 Watt und ein Wirkungsgrad von 15 % wurden erreicht. Die Verstärkung für Signale kleiner Amplitude erreicht 50 db in der Bandmitte und 35 db über einen Frequenzbereich von 450 bis 900 MHz. Die Röhre selbst ist aus Glas, mit einer Metallhülse an einem Ende für die Kathode und einem Kupferkollektor am anderen Ende. Eine Helix (einlagige Zylinderwicklung) ist als Verzögerungsleitung benutzt. Die Strahlspannung ist 750 V, der Strahlstrom 65 mA, das fokussierende Magnetfeld, das durch ein langes Solenoid erzielt wird, beträgt 200 Gauß, das „stehende Wellenverhältnis“ für Eingang und Ausgang ist 1,3. Macek.

8889 A. E. Slegman and D. A. Watkins. *Potential-minimum noise in the micro-wave diode.* Trans. Inst. Radio Engrs., N. Y. **ED-4**, 82—86, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Stanford, Calif., Univ.) Die vorliegende Arbeit stellt eine Weiterführung einer Arbeit von D. A. WATKINS dar (J. appl. Phys. **26**, 622, 1955). Sie gibt eine Theorie des Rauschens im Potentialminimum einer Hochfrequenzdiode und basiert auf einer physikalischen Vorstellung von einem wichtigen Effekt. Dieser wurde von WATKINS vernachlässigt. Die Rechnung gestaltet sich wesentlich leichter als nach der Theorie von WHINNERY. Einige bemerkenswerte Resultate werden erhalten, besonders im Hinblick auf die Möglichkeiten, das Rauschen von Wanderwellenröhren zu verkleinern. Die Theorie soll mehr zu praktischen Versuchen anregen. Sie kann keine genauen Voraussagen über das Rauschverhalten von Röhren liefern. Macek.

8890 Sven Olving. *A new method for space charge wave interaction studies. I.* Chalmers tek. Höösk. Handl. 1956, Nr. 178, 12 S. Die Abhandlung befaßt sich mit der Wechselwirkung zwischen einem elektromagnetischen Feld verzögerter Fortpflanzungsgeschwindigkeit und einem Elektronenstrahl. Die mathematisch

strenge Behandlung dieses Problems, das die Vorgänge in einer Wanderfeldröhre beschreibt, ist ziemlich mühevoll. Insbesondere, wenn sich die Röhrenparameter längs der Fortpflanzungsrichtung ändern, wird der mathematische Aufwand sehr groß. Solche Betrachtungen sind aber wichtig, um zu entscheiden, ob durch Kombination verschiedener Raumladungswellensysteme erhöhter Gewinn erzielt werden kann. Das Problem wird nun physikalisch in der Weise abgewandelt, daß man den Wendelradius gegen unendlich gehen und unendlich viele parallele Drahtwindungen nebeneinander laufen läßt. So entsteht das Bild eines unendlich ausgedehnten Mediums mit Drahtstruktur. Das Medium ist nicht leitend außer in bestimmten linearen Richtungen, die durch den Steigungswinkel der Spirale festgelegt sind. Auch der Elektronenstrahl ist nicht mehr begrenzt, sondern wird ins Unendliche ausgedehnt. Die mathematische Behandlung dieses Modells ist einfach. Durch Vergleich mit der strengen Theorie erkennt man, daß eine Beschreibung der physikalischen Vorgänge in der Wanderfeldröhre mit Hilfe dieses Ersatzbildes möglich ist.

Bayer.

8891 L. N. Loshakov. *Calculation of approximate transmission-line propagation constants in the presence of an electron beam.* Soviet. Phys.-Tech. Phys. 1, 792 bis 805, 1957, Nr. 4. (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. (russ.) 26, 809, 1956, Nr. 4, Apr.) Es wird ein neues Verfahren zur näherungsweisen Berechnung der Ausbreitungskonstanten von elektromagnetischen Wellen in Gegenwart eines Elektronenstrahls mitgeteilt. Die Ergebnisse der Theorie können zur Berechnung der Verstärkung von Wanderfeldröhren angewendet werden.

G. Becker.

8892 Klaus Deutscher. *Interferenz-Photokathoden erhöhter Ausbeute mit frei wählbarem spektralem Maximum.* Naturwissenschaften 44, 486—487, 1957, Nr. 18. (2. Sept.-H.) (Wetzlar, Wiss. Abt. Opt. Werke Ernst Leitz GmbH.) Die Ausbeute wird dadurch gesteigert, daß fast die gesamte eingestrahlte Lichtenergie in der Photoschicht absorbiert wird. Das wird erreicht, wenn man die halbdurchlässige Schicht eines Interferenzspiegels als Photoschicht ausbildet. Die Untersuchungen wurden an einer Interferenzphotokathode aus den Komponenten Aluminium, Magnesiumfluorid und Antimon-Cäsium durchgeführt. Die MgF_2 -Schicht wurde als Keil aufgedampft und die gesamte Kathode mit einem monochromatischen Lichtfleck beliebiger Wellenlänge abgetastet. Beim Reflexionsminimum des Interferenzspiegels fand man ein Maximum des Photostroms. Als Verstärkung (maximaler Wert 9,5; abhängig von der Wellenlänge) wurde das Verhältnis des Photostroms des ganzen Systems zu dem der Photoschicht definiert. Heilig.

8893 H. Laporte. *Photoelektrische Meßverfahren.* Feingeräte-Tech. 6, 409—412, 1957, Nr. 9. (Sept.) (Berlin, Dtsch. Amt Maß Gewicht DDR.) Aufzählung der an eine Meßphotozelle zu stellenden Anforderungen, Charakterisierung der Alkalizelle und des Sekundärelektronenverstärkers und Beschreibung einiger technischer photoelektrischer Spezialgeräte.

A. Deubner.

VII. Optik

8894 L. M. Biberman and B. A. Veklenko. *Application of the theory of random processes to radiation transfer phenomena.* Soviet Phys.-JETP 4, 440—442, 1957, Nr. 3. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) 31, 341—342, 1956, Aug.) (Moscow, Power Inst.) Die Bewegung eines Photons wird unter folgenden allgemeinen Voraussetzungen als ein statistischer Prozeß behandelt: 1. das

Medium ist isotrop, 2. seine Eigenschaften sind Funktionen von Ort und Zeit, 3. das Photon kann gestreut, von einem Atom absorbiert und wieder emittiert oder bei einem Zusammenstoß zweiter Art absorbiert werden, 4. die Polarisierung der Strahlung und die Bewegung des durch ein Photon angeregten Atoms werden nicht berücksichtigt.

Jörchel.

8895 J. T. Cox, G. Hass and R. F. Rowntree. *Two-layer anti-reflection coatings for glass in the near infra-red*. Vacuum 4, 445—455, 1954, Nr. 4. (Okt.) (Erschienen Juni 1957.) (Fort Belvoir, Virg. U. S., Engineer Res. Develop. Labs.) Vff. untersuchen drei Arten von reflexvermindernden Zweischichtenüberzügen auf Glas vom Brechungsindex 1,51. Alle bestehen aus einer inneren Schicht mit hohem Brechungsindex und einer äußeren Schicht mit niederem Brechungsindex. Das Material für die Schicht mit niederem Brechungsindex ist stets MgF_2 mit $n_1 = 1,38$, wohingegen für die 2. Schicht mit hohem Brechungsindex verschiedene Stoffe gewählt wurden. Die 1. Überzugs-Art benutzt 2 $\lambda/4$ -Schichten, wobei $n_2 = 1,7$ ist; diese setzt das Reflexionsvermögen für $\lambda = 1\mu\text{m}$ praktisch auf Null herab. Das Reflexionsminimum ist sehr empfindlich gegenüber Dickenänderungen bei der Schicht mit niederem Brechungsindex, weniger dagegen bei der Schicht mit hohem Brechungsindex. Die 2. Überzugsart besteht aus einer dünnen Schicht ($< \lambda/4$) mit niederem Brechungsindex und einer dicken Schicht ($> \lambda/4$) mit hohem Brechungsindex, einer Kombination, die für alle $n_2 > 1,7$ ein Reflexionsvermögen nahe Null zu erreichen gestattet. Die 3. Überzugs-Art verwendet eine $\lambda/2$ - und eine $\lambda/4$ -Schicht. Man erhält zwei Reflexionsminima, die für $n_2 = 1,9$ praktisch Null werden. Die Schichten wurden durch Verdampfung von Magnesiumfluorid, Siliciummonoxyd und Cerdioxyd im Hochvakuum hergestellt. Bei den beiden letzteren Substanzen hängt die Brechzahl sehr von den Aufdampfbedingungen ab, nicht dagegen beim MgF_2 . Nach diesen drei Verfahren behandelte Gläser wurden für Untersuchungen im nahen Ultrarot verwendet; die mechanische Widerstandsfähigkeit ist sehr befriedigend.

G. Bauer.

8896 W. A. Fraser and R. Grove. *Interchangeable $f/1.0$ re-imaging system for the infrared*. J. opt. Soc. Amer. 47, 116, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Chicago, Ill., Univ., Midway Lab.)

Beggerow.

8897 H. Grelnacher. *Über Linsensysteme, dargestellt durch eine Spiegellupe*. Praxis Phys. Chem. Phot. 6, 240—242, 1957, Nr. 9. (15. Sept.) (Bern). Die Eigenschaften der Kombination Planspiegel—Sammellinse (sogenannte Spiegellupe) wie die Vergrößerung und deren Abhängigkeit vom Abstand werden untersucht. Die Verwendbarkeit des Systems als Fernrohr und als Mikroskop wird behandelt.

E. Saur.

8898 O. Hammer und A. Lohmann. *Ein Monochromator auf der Basis der Totalreflexionsgrenze*. Optik, Stuttgart 15, 30—34, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Braunschweig, TH., Phys. Inst.) Bei dem neuen Monochromator wird das weiße Licht wie üblich durch Brechung zerlegt. Zur Isolierung des gewünschten Spektralbereichs vom Rest des Spektrums wird die scharfe Kante zwischen Totalreflexion und partieller Reflexion ausgenutzt. Ein experimentelles Beispiel ergab 300 Å Halbwertsbreite bei 65 % Transparenz. Weitere Verbesserungen sind möglich.

A. Lohmann.

8899 Mahendra S. Sodha and Shashanka S. Mitra. *Effect of natural line width on resolving power of Fabry Perot etalon*. Optik, Stuttgart 15, 47—50, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Allahabad-2, India, Univ. Dep. Phys.) Die Abhängigkeit des Auflösungsvermögens von der natürlichen Linienbreite und der Verbreiterung durch DOPPLER-Effekt wird in je einer Tabelle angegeben.

Bayer-Helms.

8900 H. Greiner und E. Schäffer. *Theorie eines Konkavgitter-Spektrometers.* Optik, Stuttgart **15**, 51—62, 1958, Nr. 1. (Jan.) Da bei den Spektrometern, die ein Konkavgitter in einmaliger Reflexion verwenden, welches zur Wellenlängenvariation gedreht werden muß, eine Defokussierung am Austrittsspalt auftritt, geben Vff. die Bedingungen für den optimalen Fall an. Bei feststehenden Spalten werden für einige Wellenlängenbereiche als Beispiel die günstigsten Winkel zwischen Einfall- und Ausfallrichtung, sowie die Abstände vom Gitterscheitelpunkt zum Eintritts- und Austrittsspalt berechnet. D. Hahn.

8901 R. E. Hopkins and W. Staudenmaier. *A new design principle for high-aperture spectrographic objectives applicable to the ultraviolet.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 117, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Rochester, N. Y., Univ., Inst. Opt.)

8902 G. Milne, W. Staudenmaier and T. Putnam. *A new drum-type time-resolved spectrograph.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 117, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Rochester, N. Y., Univ., Inst. Opt.)

8903 Kenneth B. Mitchell and David W. Steinhäus. *A promising method of identification of spectra using a hollow-cathode discharge.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 118, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.)

8904 O. H. Olson and D. A. Pontarelli. *Asymmetry of the G. E. recording spectrophotometer integrating sphere.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 119, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Chicago, Ill., Armour Res. Found., Inst. Technol.)

8905 Hellmuth Rudolph. *Light sources for photoelectric spectropolarimetry.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 119, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Caldwell, N. J., O. C. Rudolph & Sons.)

8906 Hellmuth Rudolph. *Three versions of the Rudolph-Brand photoelectric spectropolarimeter.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 119, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Caldwell, N. J., O. C. Rudolph & Sons.)

8907 Robert G. Greenler. *A scanning Fabry-Perot interferometer for the infrared.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 120, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ.)

8908 John Strong. *Interferometry in the far infrared.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 119, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ., Lab. Astrophys., Phys. Meteorl.)

8909 James B. Saunders. *The inverting interferometer.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 120, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.)

8910 F. Dow Smith. *Contour measurements with a moire-fringe interferometer.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 120, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Boston, Mass., Univ.)

8911 P. D. Carman. *An oblique interferometer for testing relatively poor surfaces.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 120, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Appl. Phys.)

8912 Donald M. Packer. *A simple, narrow-bandpass photometer for the night airglow emission lines.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 111, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.)

8913 Marion Eppley and Alton R. Karoll. *Absolute radiometry based on a change in electrical resistance.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 114, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Newport, Rhode Isl., Eppley Found. Res.) Beggerow.

8914 B. S. Pritchard and G. W. Trytten. *Radioactive light sources for photometric standardization*. J. opt. Soc. Amer. **47**, 118, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Vision Res. Lab.) Beggerow.

8915 L. J. F. Broer, A. Deeleman and J. A. Rietdijk. *A simple method for photographing transparent objects*. Appl. sci. Res. Hague (B) **6**, 253—258, 1957, Nr. 4. (T. H. Delft, Lab. Aerodyn. Hydrodyn.) Schlierenaufnahmen eines Überschallstrahles mit Hilfe einer geeignet begrenzten Flächenlichtquelle und einer Kamera. Oertel.

8916 R. E. Hopkins and N. S. Kapany. *Field flatteners made of glass fibers*. J. opt. Soc. Amer. **47**, 117, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Rochester, N. Y., Univ., Inst. Opt.)

8917 N. S. Kapany, J. A. Eyer and R. E. Kelm. *Fiber optics. Image transfer on static and dynamic scanning with fiber bundles*. J. opt. Soc. Amer. **47**, 117, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Rochester, N. Y., Univ., Inst. Opt.)

8918 Richard S. Hunter. *Glossmeter improvements*. J. opt. Soc. Amer. **47**, 118, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Falls Church, Virg., Hunter Ass. Lab.)

8919 Fred W. Billmeyer jr. *Measurement of optical clarity by low-angle light scattering*. J. opt. Soc. Amer. **47**, 118—119, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Wilming- ton, Dela., E. I. du Pont de Nemours Co.) Beggerow.

8920 R. Hanbury Brown and R. Q. Twiss. *Interferometry of the intensity fluctuations in light. I. Basic theory: the correlation between photons in coherent beams of radiation*. Proc. roy. Soc. (A) **242**, 300—324, 1957, Nr. 1230. (5. Nov.) (Univ. Manchester, Jodrell Bank Exp. Stat.; Sydney, Aust., C. S. I. R. O., Div. Radiophys.) Zwischen den Emissionszeiten von Photoelektronen, die von ebenen Wellen an verschiedenen Orten (zwei Sekundärelektronen-Vervielfacher) erzeugt werden, bestehen zeitliche Interferenzen. Das Problem wird sowohl klassisch als auch quantenmechanisch behandelt. Beide Theorien ergeben dieselben Ergebnisse, zu deren Erläuterung die Analogie zwischen Ort-Impuls und Zeit-Energie in den Unbestimmtheitsrelationen herangezogen wird. Über eine experimentelle Bestätigung der Theorie und Anwendung zur Messung der Winkeldurchmesser von Sternen soll später berichtet werden. Bayer-Helms.

8921 C. K. Narayanaswamy, P. S. Narayanan and R. S. Krishnan. *Adiabatic piezo-optic coefficient of heavy water*. Nature, Lond. **180**, 497—498, 1957, Nr. 4584. (7. Sept.) (Bangalore, Ind. Inst. Sci., Phys. Dep.) Mittels einer interferometrischen Technik (C. V. RAMAN u. K. S. VENKATARAMAN, Proc. roy. Soc. (A) **171**, 137, 1930 u. Proc. Ind. Acad. Sci. **10**, 121, 1939) wurde der piezo-optische Koeffizient gemessen. Der adiabatische piezo-optische Koeffizient beträgt für Na_2O $10,51 \cdot 10^{-6}/\text{atm}$ beim schweren Wasser, bei normalem Wasser $14,66 \cdot 10^{-6}$. Die gesamten Meßdaten sind:

	n Brech.-Expon.	ρ (Dichte)	$a \cdot 10^5$ (kubischer Ausdehnungskoeff.)
schweres Wasser	1,3283	1,1042	22,82
99,8 %			
normales Wasser	1,3326	0,9976	23,84

c_p (spez. Wärme)	$\beta_t \cdot 10^6$ (Kompressibilität $t = \text{Temp.}$)	$\beta_\varphi \cdot 10^6$ (φ Entropie)
---------------------	---	---

schweres Wasser	1,0063	45,8	47,0
normales Wasser	1,000	46,06	45,6

Keine der bekannten Formeln für die Refraktion, weder die LORENTZ-LORENZsche, die NEWTON-DRUESCHE, die GLADSTONE-DALESCHES oder die EYKMANNSCHE genügt vollständig den experimentellen Daten, denn alle vernachlässigen den Temperatureffekt auf den Brechungsindex bei konstanter Dichte. Vff. kommen zu dem Schluß, daß die lokale Anisotropie des Feldes um jedes Molekül und die Änderung der Polarisierbarkeit der Moleküle bei jeder Theorie der optischen Eigenschaften von Flüssigkeiten in Rechnung gesetzt werden müssen. Ausführliche Veröffentlichung in Journal of the Indian Institut of Science angekündigt. Pruckner.

8922 **Harold Osterberg and Alan Carlan.** *Snell's law with absorbing media.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 116, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Southbridge, Mass., Amer. Opt. Co., Res. Center.)

8923 **G. Hass, W. R. Hunter and R. Tousey.** *On the optical constants of aluminum in the vacuum ultraviolet.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 120—121, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Fort Belvoir, Virg., Eng. Res. Devel. Lab.; Washington, D. C., Naval Res. Lab.)

8924 **James A. Howard and Philip F. O'Brien.** *Effect of inclusions on inter-reflections in enclosures.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 118, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Engng.) Beggerow.

8925 **S. A. Moszkowski and Roland E. Meyerott.** *Photoelectric K and L shell absorption coefficients for highly ionized atoms.* Astrophys. J. **124**, 537—541, 1956, Nr. 3. (Nov.) (Los Angeles, Univ. Calif.; Santa Monica, Rand Corp.) Der Einfluß der Elektronenabschirmung auf die photoelektrischen Absorptionskoeffizienten, die einer Befreiung eines Elektrons aus der K- bzw. L-Schale entsprechen, wird berechnet. Dabei werden die früher von MEYEROTT berechneten Wellenfunktionen für K- und L-Elektronen (Ber. **34**, 13, 1955) benutzt. Die Ergebnisse werden in Tabellenform dargestellt. K. H. Böhm.

8926 **Bipin K. Agarwal and M. Parker Givens.** *Soft X-ray absorption by thin films of vanadium.* Phys. Rev. (2) **108**, 650—659, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) (Rochester, N. Y., Univ., Inst. Opt.) Die im Gebiet weicher Röntgenstrahlen zwischen 190 und 250 Å aufgenommenen Absorptionskurven von Vanadium-Filmen werden als eine Überlagerung von M_3 - und M_2 -Banden gedeutet. Ihr Verhältnis beträgt 2:1, ihr Abstand 1,5 eV. Die Probenherstellung wird beschrieben, der Reinheitsgrad der dünnen V-Schichten mitgeteilt. Zu Vergleichszwecken sind die entsprechenden, früher erhaltenen Ergebnisse an Cr und Fe in Tabelle und Bild hinzugefügt. Weyerer.

8927 **Bertil Nordfors.** *The X-ray absorption in polystyrene and formvar in the region 1—9 kXU.* Ark. Fys. **11**, 587—589, 1957, Nr. 6. (Uppsala, Sweden, Univ., Dep. Phys.) Im Anschluß an frühere Untersuchungen über Celluloseacetat, Cellophan, Nylon, Mylar, Teflon wurden weitere Materialien durchgemessen, die als dünne Folien verarbeitet und z. B. als Zählrohrfenster oder als Absorber benutzt werden können. Die Bestimmung der Foliendicke erfolgte aus Dichte, Gewicht und Fläche, die Messung des Absorptionskoeffizienten mit den Linien $AlK\alpha$, $MoL\alpha_1$, $AgL\alpha_1$, $AgL\beta_1$, $CuK\alpha_1$. Polystyrol und Formvar haben von allen untersuchten Materialien die niedrigste Absorption. G. Schumann.

8928 **Harold Osterberg.** *Minimum deviation with absorbing prisma.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 116, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Southbridge, Mass., Amer. Opt. Co., Res. Center.) Beggerow.

8929 **Vidor Westberg.** *Measurements of noise radiation at 10 cm from glow lamps.* Chalmers tek. Högsk. Handl. 1956, Nr. 180, 14 S. Es wird über die Messung der Strahlungsleistung von Glühlampen im 10 cm-Wellenband und Bestimmung der Glühlampentemperatur T_S aus der äquivalenten Antennentemperatur T_A berichtet. Der Aufbau eines genügend empfindlichen und stabilen Empfängers wird beschrieben. Das prinzipielle Verfahren besteht darin, daß die Änderung der Empfangsenergie im 10 cm-Band bei Ab- und Anschalten der zu testenden Glühlampe gemessen wird. Der Zusammenhang zwischen der Änderung der äquivalenten Antennentemperatur ΔT_A , die aus der Empfangsleistung und der Empfängerbandbreite folgt, und der Temperatur der Strahlungsquelle (Glühlampe) ist gegeben durch $\Delta T_A = \Delta T_S G_0 \omega_S / 4\pi$ (ΔT_S = Differenz der Glühlampentemperatur beim An- und Ausschalten, G_0 = maximaler Antennengewinn, ω_S = Raumwinkel der Quelle). Um die Änderung wegen des Empfänger-rauschens noch zu entdecken, muß $\Delta T_A > 300 F \cdot b/B^\circ K$ sein (F = Rauschzahl des Empfängers in dB; B = Bandbreite des Empfängers; b = Bandbreite des Meßgerätes im Ausgang). Es ist also b/B möglichst klein zu halten. Dann können noch Änderungen der Antennentemperatur von etwa $1^\circ K$ gemessen werden. Strahlungsdiagramme bei 10 cm Wellenlänge werden im Anhang wiedergegeben und mit dem optischen Strahlungsdiagramm der gleichen Quelle verglichen, wobei beträchtliche Abweichungen zu erkennen sind, d. h., das Strahlungsdiagramm ist abhängig von der Wellenlänge. Bayer.

8930 **Reinhard Müller.** *Über ein Schärfemaß zur Beurteilung von photographischen Materialien.* Photogr. Korr. **93**, 131—134, 1957, Nr. 9. (Leverkusen-Bayerwerk, Agfa-Photof.) Wenn man einem photographischen Material eine scharfe Kontrastkante aufbelichtet, dann kann man aus dem registrierten Schwärzungsverlauf $S(x)$ — wobei x den Abstand von der Kante bedeutet — ein Schärfemaß ableiten, in das als wesentliche Veränderliche nur der Differentialquotient (dS/dx) eingeht. Dies ist für die Genauigkeit bei der Auswertung verschiedener Schichten von Vorteil. — Das Verfahren wurde an fünf verschiedenen Schwarz-Weiß-Filmen erprobt und mit der von H. FRIESER (Phot. Korr. 92 (1956), 51) angegebenen „k-Zahl“ (Maß für den Diffusionslichthof) verglichen. Auch.

8931 **G. Russell.** *Photographic sensitizers in gelatin.* Nature, Lond. **178**, 280, 1956, Nr. 4527. (4. Aug.) (Brentwood, Essex, Ilford Ltd., Chem. Res. Lab.) H. Ebert.

8932 **H. E. J. Neugebauer.** *Quality factor for filters whose spectral transmittances are different from color mixture curves, and its application to color photography.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 821—824, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Montreal, Can., RCA Victor Co., Res. Lab.) Als Ergänzung einer früheren Arbeit (Phys. Bl. 4, 258, 1948) gibt Vf. ausführlicher die Definition eines Qualitätsfaktors q für Farbfilter auf der Grundlage der Theorie der orthogonalen Farbmischkurven nach D. L. MACADAM. q ist gleich eins für Farbmischkurven und ein positiver Bruch für alle anderen Filter. Die Differenz $1-q$ ist ein Maß für den durchschnittlichen Fehler, wenn ein beliebiges Filter an Stelle eines, dessen spektrale Energieverteilung eine Farbmischkurve ist, benutzt wird. Aus der Theorie folgt eine ziemlich präzise Definition von photographischen Filtern, die die gewöhnlichen Haupterfordernisse der Farbphotographie erfüllen und kleinere Fehler durch Abweichungen von Farbmischkurven ergeben als andere Filter. Vieth.

8933 Helmer Bäckström. *The wedge spectrograph and the colour sensitivity of photographic plates and films.* Appl. sci. Res., Hague (B) 4, 43—48, 1954/55. (Stockholm, Roy. Inst. Technol., Dep. Photogr.) Weidemann.

8934 Duncan E. Macdonald and John T. Watson. *Detection and recognition of photographic detail. I. Empirical data applicable to the prediction of performance of diffraction limited systems.* J. opt. Soc. Amer. 46, 715—720, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Boston, Mass., Univ., Phys. Res. Lab.) Im Rahmen grundlegender Untersuchungen über den Informationsgehalt von Luftbildern werden experimentelle Anordnungen zur labormäßigen Untersuchung der Entdeckung und Erkennung von Einzelheiten photographischer Negative in Abhängigkeit von Größe und Kontrast des Objektraumes angegeben. Messungen an fünf Emulsionen werden dargelegt. Vieth.

8935 Hans J. Zweig. *Autocorrelation and granularity. Part I. Theory.* J. opt. Soc. Amer. 46, 805—811, 1956, Nr. 10. (Okt.)

Hans J. Zweig. *Dasselbe. Part II. Results on flashed black-and-white emulsions.* Ebenda S. 812—820. (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Res. Lab.) Es wird die Anwendbarkeit der Reihenanalyse von Zeitfunktionen auf Mikrophotometerkurven unter besonderer Berücksichtigung von zwei vorgeschlagenen Maßgrößen für die photographische Körnigkeit untersucht. Zwei gleichwertige Funktionen sind aus einem Mikrophotometerdiagramm zu erhalten: Ein Korrelogramm und ein Leistungsspektrum. Mit diesen Funktionen stehen sowohl SELWYNs Maß für die Körnigkeit, das abhängig von der Schwärzungsdispersion σ_D ist, als auch die „syzygetische“ Schwärzungsdifferenz ($S\Delta D$)_{Av} nach JONES und HIGGINS in direktem Zusammenhang. Die Bedingungen, unter denen die Funktionen äquivalent sind, werden aufgezeigt. Der Zusammenhang zwischen SELWYNs Körnigkeitsmaß und der Art der Autokorrelationsfunktion und des Körnigkeitsspektrums wird diskutiert. Aus der experimentell erhaltenen Form der Autokorrelationsfunktion ist zu schließen, daß die Körnigkeitsfunktion $\sigma_D \cdot d$ nach SELWYN im wesentlichen konstant und unabhängig von d sein sollte. Der gefundene Anstieg mit d kann entweder durch makroskopische Änderungen der Schwärzung oder durch ein Zusammenwirken von endlicher Korngröße und unvollständiger Abbildung erklärt werden. Die erhaltenen Ergebnisse über die Körnigkeit werden mit solchen von JONES und HIGGINS verbunden, um ein Maß für die Körnigkeit von einheitlichen, belichteten Schwarz-Weiß-Emulsionen zu erhalten, das angenähert unabhängig von der Größe des Abtastflecks und der Probenschwärzung ist. (Zfg.) Vieth.

8936 Jiřina Vojvodová. *On the problem of magnetic focusing of electron beams emitted with thermal velocities.* Czech. J. Phys. 7, 191—201 (201), 1957, Nr. 2. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Prague, Charles Univ., Chair. High Frequency Vac. Tech. Math.-Phys. Fac.) Die Elektronen werden durch ein elektrisches Feld beschleunigt und durch ein homogenes magnetisches Feld, das bis zur Kathode reicht, fokussiert. Die Stromdichteverteilung und der Strom durch die Öffnung der Anode werden für MAXWELLSche Geschwindigkeitsverteilung und verschiedene Strahlquerschnitte berechnet. Die für einen vorgegebenen Grad der Fokussierung erforderliche magnetische Feldstärke wird angegeben. (Nach Zfg.) Schiske.

8937 K. Müller. *Regelbare magnetostatische Linsensysteme für Elektronenmikroskope.* Z. wiss. Mikr. 63, 303—238, 1947, Nr. 5. (Juni.) (Berlin, Siemens-Halske, Wernerwerk Meßtech.) Es werden die prinzipiellen Aufbaumöglichkeiten für äußerlich feldfreie Systeme und verschiedene Verfahren zur Brennweitenänderung diskutiert. Zur Beurteilung der Linsen wird der Parameter k^2 bestimmt, wofür zunächst an elektromagnetischen Linsen bei bekannter magne-

tischer Spannung die Abhängigkeit der Halbwertsbreite und Maximalstärke des magnetischen Feldes von der Linsengeometrie ermittelt werden. Für die statische Linse ergibt sich k^2 dann in Abhängigkeit von der Geometrie, der magnetischen Spannung und der Strahlspannung. Verzeichnung, Auflösung und Farbfehler werden abgeschätzt und in Diagrammen die Wirkung verschiedener Regelmöglichkeiten zur Brennweitenänderung gezeigt. Zwei magnetostatische Systeme und die Ergebnisse bei ihrer praktischen Erprobung werden ausführlich beschrieben. Kinder.

8938 C. Magnan et P. Chanson. *Note sur le contraste des images en microscopie protonique dû à la diffusion des protons et au processus de perte et capture de charge dans les objets de faible poids atomique.* Proc. 3. Int. Conf. Electron. Microsc. London, Roy. Micr. Soc. 1956, S. 294—299. (Paris, Coll. France, Lab. Phys. Atom. Molécul.; Paris, Ecole Polytech.) Die mit einem Protonenmikroskop erzielten Aufnahmen schienen den Vff. kontrastreicher zu sein als vergleichbare elektronenmikroskopische Bilder. Auf Grund theoretischer Überlegungen wird gezeigt, daß mit Protonen tatsächlich höhere Kontraste erzielbar sind. Neben der Kontraststeigerung bei der Streuung um den Faktor 3 kommt beim Protonenmikroskop noch eine Kontrasterhöhung durch den Umladungseffekt der Protonen beim Durchdringen des Objektes hinzu. Rang.

8939 Maurice Legrand, André Lacam et Marc Grosjean. *Dispositif simple pour la mesure de l'émission des poudres luminescentes excitables en ultra-violet.* Suppl. J. Phys. Radium 18, 131 A—134 A, 1957, Nr. 11. (Nov.) Es wird ein Gerät beschrieben, welches in Verbindung mit einem BECKMAN-Spektralphotometer gestattet, sowohl die spektrale Strahldichtevertelung einer lumineszierenden Pulverschicht wie ihre spektrale Reflexionsverteilung zu messen. Die erhaltenen Emissionsspektren — es werden Beispiele einiger handelsüblicher Phosphore angeführt — sind auf ein energiegeliches Spektrum bezogen. D. Hahn.

8940 Albrecht Fischer. *Elektrolumineszenz von Diamant.* Z. Phys. 149, 107—110, 1957, Nr. 1. (23. Aug.) (Gießen, Justus-Liebig-Hochsch., Phys. Inst.) Isolierende Diamanten werden bei Feldstärken von 50 kV/cm bei gleichzeitig einsetzender Lichtemission leitfähig. Das Leuchten wird gedeutet als Stoßanregung der Leuchtzentren infolge Stoßionisationslawinenbildung. Die Löschfeldstärke liegt ungefähr 10 % niedriger als die Zündfeldstärke. Bei Feldstärken über 60 kV/cm traten Elektronen in scharf begrenzten Bündeln aus dem Kristall aus. Überlastung führt zu bleibenden Lumineszenz- und Leitfähigkeitsänderungen. Vorherige Beschießung der anodischen Seite mit Borionen verstärkt das Leuchten und führt zu unipolaren Effekten. Sie deuten auf verstärkte Löcherinjektion aus der behandelten Anode hin. Henker.

8941 J. Woods. *Some effects of electric fields on the luminescence of ZnS single crystals.* J. Electronics 3, 531—533, 1957, Nr. 5. (Nov.) (Wembley, England, General Elect. Comp. Ltd., Res. Labs.) Es werden nicht-aktivierte ZnS-Einkristalle, die 1. blau, 2. grün oder 3. gar nicht unter UV-Anregung leuchten, im Hochvakuum unter Anlegung eines Gleichfeldes untersucht. Es zeigte sich bei Feldstärken $> 5 \cdot 10^4$ V/cm blaues bzw. grünes homogenes Elektrolumineszenzleuchten, dagegen nicht bei Anlegen von Wechselfeldern. Nach Tempern im Vakuum trat der Effekt sogar schon bei Gleichfeldern von $2 \cdot 10^3$ V/cm auf; er wird auf eine Rekombination von freien Elektronen mit Löchern am Ort der Aktivatoren zurückgeführt. Nach der Vakuumtemperung zeigte sich eine Verstärkung des Nachleuchtens und der Thermolumineszenz, ebenfalls eine Feldverstärkung nach UV-Anregung. Wurden die Einkristalle mit Cu aktiviert, so trat nur Wechselfeldelektrolumineszenz auf, die entweder streifenweise oder in Kathodennähe beobachtet werden konnte. Hier wird auf die Bedeutung von Randschichten an den Elektroden hingewiesen. D. Hahn.

8942 Dietrich Hahn. *Sur l'effet d'électrothermoluminescence.* J. Phys. Radium **17**, 748—753, 1956, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (S. B.) (Berlin-Charlottenburg, Phys.-Tech. Bundesanst.) Mit Elektrothermolumineszenz wird das verschiedenartige Verhalten der Intensität mancher elektrolumineszenter Phosphore beim Abkühlen und Erwärmen bezeichnet. Wird ein derartiger Leuchtstoff von -120°C erwärmt, so zeigt er bestimmte Maxima und Minima, die beim Abkühlen überhaupt nicht oder schwach in Erscheinung treten. Sie haben hinsichtlich ihrer Lage und ihrem gegenüber Feldstärke, Frequenz oder Erwärmungsgeschwindigkeit indifferenten Verhalten Ähnlichkeit mit den Glühkurven. Für das Zustandekommen des Effekts ist wichtig, daß die Zinksulfide einen (nicht näher beschriebenen) Gehalt an ZnO aufweisen, der ihnen auch durch nachträgliches oxydieren des Glühens verliehen sein kann. Wenn die Kristalloberfläche keinen Sauerstoff besitzt, müssen darin andere Donorniveaus vorhanden sein, wie es z. B. im ZnS (Cu, Pb) der Fall sein könnte. Von diesen nimmt dann eine Elektronenlawine ins Leitfähigkeitsband ihren Ausgang, die den Effekt im wesentlichen erklären dürfte.

Rogowski.

8943 A. Schmillen. *Zur Frage der Energieübertragung in festen Polyacenlösungen.* Z. Phys. **150**, 124—133, 1958, Nr. 2. (27. Jan.) (Gießen, Univ., Phys. Inst.) Messungen der spektralen Verteilung und der Abklingdauern in der Fluoreszenz einiger fester Polyacen-Lösungen mit 1 oder 2 Fremdkomponenten (Anthracen, Tetracen, Naphthalin, Chrysen) als Funktion der Konzentration bestätigen die Existenz eines strahlungslosen Energie-Übertragungs-Mechanismus. Es wird unterschieden zwischen Excitonen-Einfang bei der Energieübertragung vom Grundgitter auf die Fremdmoleküle und Dipol-Dipol-Wechselwirkung für die Übertragung zwischen zwei verschiedenen Fremdkomponenten. Die mittlere Diffusionslänge des Excitons im Chrysen ergibt sich aus der Konzentrationsabhängigkeit der Fluoreszenz-Intensität zu ca. 55 Molekülabständen.

H. C. Wolf.

VIII. Werkstoffe

8944 Albert Kochendörfer und Wilhelm Wink. *Der Einfluß der Eigenschaften von Prüfmaschinen auf den Verlauf der Spannung-Dehnung-Kurven bei einmaligem und wiederholtem Kraftabfall.* Arch. Eisenhüttenw. **28**, 67—79, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenforsch.) Bei einem einmaligen Streckgrenzenübergang ergibt die Differentialgleichung für den Weg des Kraftmeßgliedes je nach den Verhältnissen von Federkonstante, Masse und der Geschwindigkeitskonstanten, die ein Maß für die Abhängigkeit der Streckgrenze von der Dehnungsgeschwindigkeit ist, einen schwingenden gedämpften oder einen aperiodisch gedämpften zeitlichen Verlauf der Kräfte. Die Übergangszeit t_R von der oberen zur unteren Streckgrenze ist ebenfalls durch die Verhältnisse dieser Größen bestimmt. Die Beobachtungen über den Einfluß der Prüfmaschineneigenschaften bei wiederholtem Streckgrenzenübergang stimmen mit den Erwartungen überein.

Kochendörfer.

8945 Kentaro Yamamoto and Kozo Itzuka. *Dynamic hardness testing apparatus of pendulum type.* Rep. cent. Insp. Inst. Wgths Meas. Tokyo (jap.) **5**, 36—49, 1956, Nr. 1. (Orig. jap. m. engl. Zfg.)

V. Weidemann.

8946 M. Jacques Romand et Germaine Balloffet. *Utilisation des étincelles glissantes pour l'analyse spectrochimique dans l'ultraviolet lointain; possibilité de détection et dosage du phosphore dans le cuivre et dans les alliages d'aluminium.* J. Phys. Radium **18**, 641—642, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Bellevue, Lab. Hautes Pressions.) In gleicher Weise wie bereits für Stahl gezeigt (BALLOFFET und ROMAND, J. Phys. Radium. **16**, 490, 1955 und Communication au 18 e Congrès du G.A.M.S. Paris 1955, 191) wird der Gleitfunken zur Bestimmung von Phosphor in Kupfer und in Aluminium benützt. Nachweislinie ist in beiden Fällen die Phosphorlinie 1117, 98 Å, als Bezugslinien werden Linien des Cu bzw. Al genommen. Fehlerbreite $\pm 15\%$ bzw. $\pm 20\%$. Der große Unterschied in der Empfindlichkeit — die Nachweisgrenze beträgt in Kupfer 100 ppm, in Aluminium dagegen nur 3 ppm — wird diskutiert. Pruckner.

8947 Jean Blin. *Diffusion centrale des rayons X par les métaux.* Publ. sci. techn. Minist. Air 1956, Nr. 311, S. 1—97. Ausführlicher Bericht über Versuchsführung mit dem Röntgendiffraktometer und über die Fehlerkorrekturen, über experimentelle Ergebnisse an Metallfolien (Kupfer, Nickel, Aluminium, Zink) nach vorangegangener plastischer Deformation bzw. Rekristallisation und über theoretische Vorstellungen bezüglich des Einflusses der Versetzungen, der Korngröße und der Verunreinigungen. Weyerer.

8948 Adéla Kochanovská. *The possibility of studying the distribution of lattice defects in crystallites by X-rays of various wavelengths.* Czech. J. Phys. **7**, 169—174 (174), 1957, Nr. 2. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Prague, Czechosl. Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Im Rückstrahlverfahren wurden bei Verwendung verschiedener Wellenlängen ($K\alpha$ von Mo, Cu, Co, Fe) genaue Gitterkonstantenbestimmungen an Wolframproben mit verschiedenen Beimengungen (O, Ni, Cu) durchgeführt. Als Bezugsmarken dienten jeweils dieselben zwei Linien eines Aluminium-Standards. Dabei wurde ein systematischer Gang der Gitterkonstante mit der Röntgenwellenlänge aufgefunden und die Abhängigkeit von den Beimengungen (auch bezüglich des Sintergrades der Proben) untersucht.

Weyerer.

8949 G. Sachs. *Werkstoffbewertung und Konstruktionsanforderungen. Festvortrag anlässlich der Gauß-Gedenkfeier in Braunschweig am 30. April 1957.* Abh. braunschw. wiss. Ges. **9**, 36—47, 1957. (Syracuse, N. Y., USA.) H. Ebert.

8950 Sigmund Weissmann. *Quantitative study of substructure characteristics and correlation to tensile-property of nickel and nickel alloy.* J. appl. Phys. **27**, 1335 bis 1344, 1956, Nr. 11. (Nov.) (New Brunswick, N. J., Rutgers Univ., Coll. Engng.) Vf. wendet von ihm entwickeltes, (s. J. appl. Phys. **27**, 389, 1956) beschriebenes und als Kombination von Röntgenmikroskopie mit Beugungsanalyse bezeichnetes Interferenzverfahren auf Ni 99,95 % und Ni-Legierungen mit 1 At.-% Ti bzw. 20 At.-% Co nach Dehnungs- und Wärmebehandlung an. Es ermöglicht quantitative Bestimmung von Menge, Größe, Orientierungsabweichung und Gitterverbiegung substruktureller Partikel innerhalb einzelner Körner polykristalliner Proben. Drei Größenordnungen solcher Substrukturen werden gefunden: 1. (größte) entspricht Anpassung relativ großer Bezirke an verformte Nachbarkörner, 2. (innerhalb 1.) feinen „kink“-Bändern, 3. (innerhalb 2.) Anpassung kleinster polygonisierter Bezirke an Verbiegung von Gleitlamellen. Vf. verfolgt Veränderung obengenannter Meßgrößen bei Kaltverformung und deutet sie im Sinne der Versetzungstheorie. Zusammenhang mit Festigkeitseigenschaften wird unter Hinweis auf Arbeit von ANCKER und PARKER (J. Met. **6**, 1155, 1954), deren Ergebnisse größtenteils bestätigt werden, nur gestreift. H. G. Otto.

8951 A. B. Watts and Hugh Ford. *On the basic yield stress curve for a metal.* Proc. Instn mech. Engrs, Lond. **169**, 1141—1156, 1955, Nr. 58. (London, Univ., Imp. Coll. Sci. Technol., Appl. Mech.) V. Weidemann.

8952 Albert Kochendörfer und Wilhelm Wink. *Zugversuche an Stählen und Nichteisenmetallen bei hohen und tiefen Temperaturen in einer harten Prüfmaschine unter Verwendung von Dehnungsmeßstreifen zur Kraftmessung.* Arch. Eisenhüttenw. **28**, 41—48, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenforsch.) Die Spannung-Dehnung-Kurven einer Anzahl von unlegierten und legierten ferritischen Stählen, von Aluminium und einer Aluminiumlegierung werden im Temperaturbereich zwischen —183 und 800°C aufgenommen und ihre Kennwerte (Streckgrenze σ_S , Zugfestigkeit σ_B , wahre Spannung σ_{wR} beim Bruch und wahre Dehnung ϵ_{wR} beim Bruch) in Abhängigkeit von der Temperatur wiedergegeben. An Hand von metallographischen Aufnahmen der elektro-polierten Oberflächen wird die Ausbildung der Gleitspuren in Abhängigkeit von der Temperatur untersucht. Kochendörfer.

8953 Albert Kochendörfer und Herbert Scholl. *Die Sprödbbruchneigung von Stählen in Abhängigkeit von Spannungszustand und Temperatur.* Stahl u. Eisen, Düsseldorf **77**, 1006—1018, 1957, Nr. 15. (25. Juli.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenforsch.) Die Untersuchungen des Formänderungsverhaltens von Stählen an gekerbten Biegeproben, die zur Unterdrückung der Druckverformungszone mit einem Stift versehen waren (Ber. **35**, 1074, 1956), werden mit Proben ohne Stift fortgesetzt. Die bei beiden Probenformen erhaltenen Ergebnisse stimmen überein, die Druckverformungszone ist also ohne Einfluß. Die Mehrachsigkeit des Spannungszustandes wird einerseits durch die formbedingte Kerbziffer k , andererseits durch die aus den Festigkeitshypothesen sich ergebende Mehrachsizitätszahl κ gekennzeichnet. $\kappa = \kappa(k)$ wird angegeben. Die Extrapolation der Kurve für unendlich scharfe Kerben ($k = \infty$) ergibt nicht $\kappa = 1$ des voll dreiachsigen Spannungszustandes, sondern $\kappa \approx 0,38$ in Einklang mit den theoretischen Erwartungen. Hinsichtlich Abhängigkeit der Sprödbbruchtemperatur T_S von κ ergibt sich, daß T_S allgemein mit zunehmendem κ wächst, aber bei verschiedenen Stählen in verschiedenem Maße und von verschiedenen Werten bei $\kappa = 0$ aus. Die Ergebnisse zeigen, daß die Kerbschlagprüfung ein zuverlässiges Prüfverfahren der Sprödbbruchneigung der Stähle darstellt, es aber erforderlich ist, mindestens mit zwei Kerbformen zu prüfen, und daß die Beseitigung von Eigenspannungen durch geeignete Wärmebehandlung eins der wirksamsten Mittel ist, um die Sprödbbruchgefahr herabzusetzen. Kochendörfer.

8954 Albert Kochendörfer und Herbert Scholl. *Zwillingsbildung und Sprödbbruchneigung von Stählen.* Arch. Eisenhüttenw. **28**, 483—488, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenforsch.; Abh. 721.) Es werden mikroskopisch und elektronenmikroskopisch drei Arten von Zwillingen festgestellt: 1. Breite Zwillinge mit unregelmäßigen Rändern und Einschnürungen (A-Zwillinge); 2. schmalere Zwillinge mit glatten und parallelen, aber mit Einbuchtungen versehenen Rändern (B-Zwillinge); 3. schmale, mikroskopisch nicht mehr auflösbare Zwillinge mit glatten und parallelen Rändern (C-Zwillinge). Das Auftreten der drei Zwillingsarten wurde in Abhängigkeit von der Kerbziffer k und der Temperatur T untersucht. Ein ursächlicher Zusammenhang zwischen der Zwillingsbildung und dem Eintritt des Sprödbbruchs besteht nicht. Es wird folgende Vorstellung entwickelt: Die C-Zwillinge stellen die Anfangsstufe aller Zwillinge dar und entstehen zeitlich rasch durch Versetzungsbewegungen. Infolge der Spannungsfelder, die sie im umgebenden Werkstoff hervorrufen, wird ihr Weiterwachsen zunächst verhindert. Dieses findet erst statt, wenn durch Gleitvorgänge oder andere thermisch aktivierte Vorgänge die Spannungen hin-

reichend abgebaut sind. Bei einem verformungsarmen Bruch reicht hierfür die Zeit nicht bei allen Zwillingen aus, weshalb C-Zwillinge nur bei einem solchen Bruch bestehen bleiben können. Die von den B- nach den A-Zwillingen zunehmend unregelmäßige Form ist durch den örtlich unregelmäßigen Abbau der Spannungen bedingt. Der Übergang vom Verformungsbruch zum verformungsarmen Bruch in Stählen läßt sich auf Grund der neueren theoretischen Vorstellungen über den Bruchvorgang unabhängig von der Zwillingsbildung erklären.

Kochendörfer.

8955 Alfred Krisch. *Verhalten warmfester Stähle im Langzeit-Standversuch bei 500 bis 700°C. VI. Metallkundliche Untersuchungen an austenitischen und ferritischen Stählen nach Langzeitbeanspruchung.* Arch. Eisenhüttenw. **28**, 305—310, 1957, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenforsch.) In Langzeit-Standversuchen bei 500 bis 700°C verschieden hoch und lange (bis rd. 10000 h) beanspruchte Proben aus den drei austenitischen Stählen X 8 CrNiTi 16 13, X 8 CrNiMoNb 16 13 und X 8 CrNiNb 16 13 sowie aus zwei ferritischen Stählen, einem Molybdänstahl (15 Mo 3) und einem Chrom-Molybdän-Vanadin-Stahl (24 CrMoV 5 5), wurden der elektrolytischen Isolierung unterworfen und das Isolat mikroanalytisch und röntgenographisch untersucht. Bei allen Stählen wurden Veränderungen der isolierten Karbide durch die Zeitstandsbeanspruchung gefunden. Während bei den austenitischen Stählen im Ausgangszustand das Isolat größtenteils aus dem Karbid des Stabilisierungselementes, also TiC oder (Nb/Ta)C bestand, wurde nach etwa 1000stündigen Versuchen bei 600°C zusätzlich das Karbid $Me_{23}C_6$ gefunden. Bei einem der drei Stähle (X 8 CrNiTi 16 13) trat nach etwa 6000 h bei dieser Temperatur die σ -Phase hinzu, sehr viel schneller bei Versuchen bei 650°C. Der zweite austenitische Stahl X 8 CrNiMoNb 16 13 zeigte die σ -Phase nur bei Zeitstandversuchen bei 650° und darüber. Die Proben der beiden ferritischen Stähle zeigten wohl eine Anreicherung der Karbide an Legierungselementen während des Zeitstandversuches, doch konnte röntgenographisch noch keine Strukturänderung im Kristallaufbau nachgewiesen werden.

Krisch.

8956 Alfred Krisch und Wolfgang Wepner. *Zur Umrechnung von Zeitstandwerten auf andere Temperaturen.* Arch. Eisenhüttenw. **28**, 339—344, 1957, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenforsch.) An Hand einer größeren Zahl Versuchsergebnisse an ferritischen und austenitischen Stählen wurde die Genauigkeit der Formel nach LARSON und MILLER (19) (Berechnung der Bruchzeiten bei tieferer Temperatur aus Versuchen bei höherer Temperatur) untersucht. Es zeigte sich, daß auch bei geeigneter Wahl der Konstanten die Formel für die Praxis zu ungenau ist.

W. Wepner.

8957 Walter Koch, Alfred Krisch und Angellea Schrader. *Die Karbide und das Zeitstandverhalten von Chrom-Molybdän-Vanadin-Stählen.* Arch. Eisenhüttenw. **28**, 445—459, 1957, Nr. 8. (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenforsch., Abh. 818) An zwei Chrom-Molybdän-Vanadinstählen mit rd. 0,19 % C, 1,3 % Cr, 1,05 % Mo und 0,55 % V sowie 0,17 % C, 1,1 % Cr, 1,15 % Mo und 0,35 % V, die ein unterschiedliches Zeitstandverhalten aufwiesen, wurden die Änderungen des Gefügaufbaues bei den Ausgangswärmebehandlungen und beim Zeitstandversuch metallographisch und elektronenmikroskopisch verfolgt, die verschiedenen Phasen isoliert und durch Mikroanalysen, Röntgenstrukturuntersuchung sowie elektronenmikroskopisch ermittelt. Nach dem Abschrecken und nach dem Anlassen, noch deutlicher nach den Zeitstandversuchen, weisen beide untersuchten Stähle beträchtliche Gefüge- und Strukturunterschiede auf. Die höhere Festigkeit des einen Stahles steht im Zusammenhang mit der besonderen Ausbildung des Gefüges im Bereich der ehemaligen Austenitkörner. In diesen Kornbereichen scheiden sich Vanadinkarbide in Form durchbrochener Lamellen aus. Die Bildung

von Molybdäisenkarbiden $\text{Fe}_3\text{Mo}_3\text{C}$ auf den ehemaligen Austenitkorgrenzen im Laufe des Zeitstandversuches bedingt Spannungsspitzen. An diesen Stellen beginnt das Aufreißen der Korgrenzen und der spätere verformungsarme Bruch.

Krisch.

8958 P. W. Bridgman. *High pressure polymorphism of iron.* J. appl. Phys. **27**, 659, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Lyman Lab.) Aus ihren Untersuchungen mit Stoßwellen aus Eisen schlossen BANCROFT, PETERSON und MINSHALL (1956), daß bei etwa 130 000 at und bei Zimmertemperatur eine Umwandlung des Eisens von der α - in die γ -Modifikation stattfindet. Die Unterschiede zwischen diesem beobachteten und dem berechneten Druckwert von etwa 100 000 at sind nicht sehr groß. Nach allgemeiner Ansicht dürfte eine Umwandlung, die mit einer Gitteränderung verbunden ist, nicht in der kurzen Zeit von einigen Mikrosekunden vor sich gehen. Sie ist auch bei Atmosphärendruck nicht schnell und scharf, sondern sie ist mit einer Hysteresis von 8° zwischen Temperaturzunahme und -abnahme verbunden. Vf. untersucht die Umwandlung unter Druck bei Zimmertemperatur mit Hilfe elektrischer Widerstandsmessung in seiner bekannten Anordnung. Bis 173 000 kp/cm² war keine plötzliche Widerstandsänderung aufgetreten. Bei höherem Druck gingen Apparateile zu Bruch. Wenn auch Umwandlungen ohne Änderungen im elektrischen Widerstand (z. B. Wismut bei 65 000 kp/cm²) bekannt sind, so glaubt Vf., daß die Diskontinuität der Stoßwellen eine andere Ursache haben müßte.

Gieleßen.

8959 L. Kozowski. *An attempt to evaluate penetration depth of cathodic hydrogen into silicon steel by the method of coercive force measurements.* Bull. Acad. polon. Sci. **5**, 733—736, 1957, Nr. 7. (Polish Acad. Sci., Inst. Phys. Chem.) Vf. bestimmt die Koerzitivkraft eines Stahles, der 3,2 % Silicium enthält. Die Beladung mit Wasserstoff erfolgt durch kathodische Abscheidung aus 1 n H_2SO_4 , der 0,2 g As_2O_3 /l zugesetzt war. Die Erhöhung der Koerzitivkraft bei Proben verschiedener Stärke erlaubt die ungefähre Berechnung der Eindringtiefe des Wasserstoffs zu 0,6 mm.

Bruker.

8960 F. W. von Batchelder and R. F. Raeuchle. *Lattice constants and Brillouin zone overlap in dilute magnesium alloys.* Phys. Rev. (2) **105**, 59—61, 1957, Nr. 1. (1. Jan.) (Washington, D. C., U. S. Nav. Res. Lab.) Die Gitterkonstanten von verdünnten Substitutions-Legierungen von Magnesium mit Indium, Aluminium und Cadmium wurden als Funktion der Zusammensetzung bei Zimmertemperatur gemessen. Eine starke Änderung des Achsenverhältnis c/a wurde nur im Falle der Magnesium-Indium-Legierungen bei etwa 1,5 bis 2,3 Atom% Indium-Zusatz beobachtet. Da auch die elektrischen Eigenschaften der Legierungen sich in diesem Bereich deutlich ändern, wird der beobachtete Effekt, wie schon vorher von anderen Autoren, mit der Änderung der Ladungsträgerkonzentration bzw. der Energiebandstruktur beim Legieren in Zusammenhang gebracht. Im Falle der Magnesium-Aluminium-Legierungen hängt das Achsenverhältnis linear von der Zusammensetzung ab bis zu 10 Atom% Al-Zusatz. Da die elektrischen Eigenschaften sich aber hier ebenfalls bei etwa 1 Atom% Al-Zusatz ändern, wird vermutet, daß eine Änderung der Energiebandstruktur, z. B. Überlappung der BRILLOUIN-Zonen, nicht notwendig zu einer anormalen Änderung des Achsenverhältnis c/a Anlaß gibt, sie soll auch eine Änderung der Nahordnung verursachen können.

Appel.

8961 J. W. Christian and J. Spreadborough. *Stacking faults and dislocations in copper-aluminium and cobalt-nickel alloys.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 1151 bis 1161, 1957, Nr. 12 (Nr. 456 B). (1. Dez.) (Oxford, Univ. Mus., Dep. Metall.) Unter Anwendung der Theorie von PATERSON (Ber. **33**, 337, 1954) werden die Dichten der Schichtenfehler bei stark kaltverformten Pulvern von Kupferalumi-

nium- und Kobaltnickellegierungen aus der Verschiebung der Maxima ermittelt. Die Versetzungsdichten variieren mit der Zusammensetzung weniger als die Fehlerdichten. Fehler und Versetzungen verschwinden beim Anlassen im gleichen Verhältnis. Scharnow.

8962 W. B. Pearson and L. T. Thompson. *The lattice spacings of nickel solid solutions.* Canad. J. Phys. 35, 349—357, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Ottawa, Nat. Res. Council., Div. Pure Phys.) Es wird über neue Messungen der Gitterabstände in festen Lösungen der Elemente Cr, Mn, Co, Zn, Ga, Ge, In und Sn in Ni berichtet. Die Meßergebnisse werden mit den Ergebnissen anderer Autoren verglichen und diskutiert. Die totale Gitteränderung Δa pro Atomprozent der gelösten Substanz folgt mit Ausnahme von Ge in bemerkenswert guter Übereinstimmung der relativen auf Nickel bezogenen Änderung der Größe der gelösten Atome. Es wird vermutet, daß für das starke Abbiegen der Kurve: Gitterabstand — prozentuale Zusammensetzung bei den Systemen Ni-V, Ni-Cr und Ni-Mn eine Änderung der Verteilung der d-Elektronen maßgebend ist. Zwischen der totalen Gitteränderung und der Abnahme der Schmelztemperatur der festen Nickellösungen besteht eine gute qualitative Übereinstimmung. Dehoust.

8963 W. B. Pearson. *Lattice distortion in terminal solid solutions of the first long period transition metals and copper.* Canad. J. Phys. 35, 358—362, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Ottawa, Nat. Res. Council., Div. Pure Phys.) Die gesammelten Daten der makroskopischen Gitterverzerrungen in festen Lösungen der Elemente der „ersten langen Periode“ untereinander und in Cu werden zusammen mit ähnlichen Daten für die in Cu, Ag und Au gelösten Elemente der B-Gruppe dargestellt. Während die Gitteränderungen der Übergangsmetallegierungen der relativen Änderung der Atomgröße des gelösten bzw. lösenden Elementes folgen, gilt dies für die festen Lösungen der Elemente der B-Gruppe in Cu, Ag und Au nicht. Zwischen der Größe der Gitterabstandsänderung und der Löslichkeit der Übergangsmetalle der ersten langen Periode in Cu besteht keine Korrelation. Dehoust.

8964 L. F. Bates, D. A. Christoffel, H. Clow and P. F. Davis. *A correlation of the thermomagnetic and domain behaviour of a single crystal of silicon-iron.* Proc. roy. Soc. (A) 243, 160—171, 1957, Nr. 1233. (24. Dez.) (Nottingham, Univ., Dep. Phys.) Auf Grund von Messungen der Wärmeerscheinungen, welche bei der Magnetisierung eines Einkristalls aus 2%igem Siliciumeisen in der [001]-Richtung auftreten, und von Untersuchungen der BITTERSchen Figuren an derselben Probe wird die Theorie des magnetothermischen Effektes erweitert (Ber. 35, 279, 1956 und 36, 1043, 1957). An der polierten und geätzten Probe ließen sich die früher beobachteten Rauten- und Kaulquappen-Strukturen (Ber. 36, 870, 1957) reproduzieren. Von Untersuchungen an Einkristallen in anderen Magnetisierungsrichtungen wären nach Ansicht der Vff. weitere Aufschlüsse zu erwarten. Scharnow.

8965 Mikio Yamamoto and Satoshi Taniguchi. *The density, magnetic properties, Young's modulus, and ΔE -effect, and their changes due to quenching in ferro-magnetic iron-aluminium alloys. I. The density and magnetic properties. II. Young's modulus and the ΔE -effect.* Sci. Rep. Res. Insts Tôhoku Univ. (A) 8, 112—124/193—204, 1956, Nr. 2/3. (Apr./Juni.) (Res. Inst. Iron, Steel other Met.) Weidemann.

8966 William S. Rodney, Irving H. Maltson and Thomas A. King. *Refractive and dispersive properties of arsenic trisulfide glass.* J. opt. Soc. Amer. 47, 115—116, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Washington, D. C., Bur. Ships.) Beggerow.

8967 A. B. Brown, J. W. Sparks and F. M. Smith. *Viscoelastic properties of a high-consistency asphalt.* J. Colloid Sci. **12**, 283—293, 1957, Nr. 3. (Juni.) (Whiting, Indiana, Standard Oil Comp., Res. Dep.) Zylindrische Proben eines hochviskosen, geblasenen Asphalt-Bitumens mit einem Erweichungspunkt von 90°C wurden bei 20°C im Zugversuch getestet. Bei Belastungen von $4 \cdot 10^5 \text{ dyn/cm}^2$ aufwärts wurde die elastische Verformung, Kriechen, Spannungsrelaxation und Rückfederung gemessen. Die erhaltenen Kurven lassen sich theoretisch durch ein Modell mit einer freien Feder, einem Dämpfungskolben und vier gedämpften elastischen Elementen unter Hinzunahme von Schermodul und Viskositätsmodul darstellen. Kriechen und schleichende Rückfederung lassen sich am besten mit einem Schermodul von $G = 6,2 \cdot 10^7 \text{ dyn/cm}^2$ und einem Viskositätsmodul $n = 2 \cdot 10^{11} \text{ P}$ wiedergeben, während für die Spannungsrelaxation $G = 3,1 \cdot 10^7 \text{ dyn/cm}^2$ und $n = 10^{11} \text{ P}$ die günstigsten Werte sind. An der beobachteten elastischen Wirkung hat die reine HOOKEsche Elastizität nur einen Anteil von 1 %.

W. Weber.

8968 Ludwig von Bogdandy und Wolfgang Janke. *Über die Bedeutung der Porendiffusion bei der Reduktion von Eisenerzen.* Z. Elektrochem. **61**, 1146—1153, 1957, Nr. 9. (30. Nov.) (Hüttenwerk Oberhausen AG.) Vff. untersuchten an porösem, kugelförmigem Fe_2O_3 die Reduktion von Eisenerzen, wobei sie die geschwindigkeitsbestimmenden Faktoren bei der als maßgebend erkannten Teilumsetzung $\text{FeO} + \text{Gas}$ ermittelten. Dabei spielen mehrere Vorgänge eine Rolle, wie Gasdiffusion durch eine am Erzstück adhärierende Gasschicht, Gasdiffusion in den Poren und die Phasengrenzreaktion $\text{FeO} + \text{Gas}$. Es ergab sich, daß die Geschwindigkeit der Gasdiffusion in den Poren von der Reaktionsfront ins Freie im Temperaturgebiet zwischen 600 bis 900°C die totale Umsatzgeschwindigkeit bestimmt. Bei niedrigeren Temperaturen tritt die Phasengrenzreaktion $\text{Fe-Oxyd} + \text{H}_2 = \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$ in den Vordergrund, erkennbar an einem Ansteigen des Temperaturinkrements. Allgemein entsprach das Temperaturinkrement der Reduktionsgeschwindigkeit dem des Gasdiffusionskoeffizienten. Nach den Versuchen ist für die Reduktionsgeschwindigkeit poröser Erze nicht nur das Porenvolumen relativ zum Erzvolumen entscheidend, sondern auch der Labyrinthfaktor der Gasdiffusion in den Poren, in seiner Abhängigkeit vom Reduktionsgrad.

Röhm.

8969 L. W. Davies. *The ultimate distribution of impurity in the zone-melting process.* Phil. Mag. (8) **3**, 159—162, 1958, Nr. 26. (Febr.) (Sydney, Australia, C. S. I. R. O., Div. Radiophys.) Beim Zonenschmelzprozeß passieren Schmelzonen konstanter Länge einen festen Barren, dessen Substanz von den Verunreinigungen befreit werden soll, deren Verteilungskoeffizient k zwischen Festkörper und Flüssigkeit sich von 1 unterscheiden muß. Vf. berechnet die Endverteilung der Verunreinigungen unter den Annahmen vollkommener Mischbarkeit in der Flüssigkeit, vernachlässigbarer Diffusion der Verunreinigung im Festkörper und Unabhängigkeit des Koeffizienten k von der Konzentration. Die numerische Berechnung wird für $k = 0,1$ durchgeführt.

M. Wiedemann.

8970 I. Braun, F. C. Frank, S. Marshall and G. Meyrick. *Electromagnetic stirring in zone refining.* Phil. Mag. (8) **3**, 208—209, 1958, Nr. 26. (Febr.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Das Zonenschmelzverfahren von Aluminium-Barren, $\frac{3}{8}$ inch Durchmesser, 44 cm Länge und 99,99 % Reinheit wurde durch Rühren in der Schmelzzone mittels eines rotierenden Magnetfelds von etwa 100 Oerstedt verbessert. Das Magnetfeld wurde durch drei im Winkel von 120° um den Ofen gewundenen Kupferspulen, die mit dreiphasigem Wechselstrom von 50 Hz gespeist wurden, erzeugt. Die Rekristallisationszeit war bei den von den Enden des Barrens genommenen Proben deutlich verkürzt.

M. Wiedemann.

8971 F. H. Scott. *An X-ray investigation of alloy phases in soldered joints.* *Cah. Phys.* **11**, 333—346, 1957, Nr. 86/87. (Okt./Nov.) Die Haltbarkeit von Lotverbindungen ist durch Legierungsbildung und Diffusion begrenzt. Für die Untersuchung dienten spektroskopisch reines Zinn, Blei, Cadmium und Zink als Lote, die zu verbindenden Metalle waren Stäbe aus Kupfer bzw. Zink. Durch metallographische und röntgenographische Methoden wurde festgestellt, daß in den intermediären Phasen des Gleichgewichtssystems, welches in dünnen Schichten zwischen Lot und gelötetem Metall gebildet wird, Bruch eintrat. Scharnow.

8972 Werner Espo. *Schweißen in der Vakuumtechnik. II. Teil.* *Vakuum-Tech.* **6**, 123—129, 1957, Nr. 6. (Sept.) In diesem 2. Teil (1. Teil s. *Vakuum-Tech.* **6**, 91, 1957) werden behandelt: Lichtbogen-, Gasschmelz- (Flammen-) Schweißung.
H. Ebert.

IX. Biophysik

8973 W. Pohlitz und H. Schlitzko. *Zur Papierelektrophorese in feuchter Kammer.* *I. Kolloidzshr.* **156**, 71—73, 1958, Nr. 1.

W. Pohlitz und H. Schlitzko. *Eine Methode zur Messung der Beweglichkeit von Eiweißmolekülen bei der Papierelektrophorese. II. Ebenda* S. 73—76. (Frankfurt/Main, Max-Planck-Inst. Biophys.) Die elektrophoretische Wanderung (im Beispiel von Eiweißkörpern) auf Papier in einer feuchten Kammer wird rechnerisch dargestellt, so daß die günstigsten Trennungsbedingungen angegeben werden können. Im Experiment zeigen sich das Vorhandensein einer „freien“ Elektrophorese und die Möglichkeit, durch eine einfache, auf graphischem Wege durchgeführte Berücksichtigung der Elektrolytbewegung genaue Werte der Beweglichkeit zu erhalten.
H. Ebert.

8974 L. E. Curtiss, Basil Hirschowitz and C. W. Peters. *A long fiberscope for internal medical examinations.* *J. opt. Soc. Amer.* **47**, 117, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Ann Arbor, Mich., Univ.)
Beggerow.

8975 Georg v. Hevesy. *Die Bedeutung der Radio-Isotopen-Forschung für Medizin und Biologie.* *Strahlentherapie* **102**, 341—354, 1957, Nr. 3. (März.) (Stockholm.)
V. Weidemann.

8976 Frederick W. Hebbard and Elwin Marg. *Physiological nystagmus in cats.* *J. opt. Soc. Amer.* **47**, 112, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Berkeley, Calif., Univ., School Optom.)
Beggerow.

8977 R. Wagner und A. Bleichert. *Über den Frequenzgang der Pupillenreaktion auf Licht.* *Naturwissenschaften* **44**, 227—228, 1957, Nr. 7. (Apr.) (München, Univ., Physiol. Inst.) Bei periodischer Änderung der Beleuchtungsstärke mit Amplituden von 9,51x und 4,51x und Frequenzen zwischen 0,067 und 3 Hz wurde durch Infrarotkinematographie die Änderung der Pupillenweite des menschlichen Auges bestimmt. Der Frequenzgang in Polarkoordinaten zeigt, daß der Phasenwinkel π zwischen der Änderung der Beleuchtungsstärke und den dazu gehörigen Änderungen der Pupillenfläche bereits zwischen 1 und 2 Hz erreicht wird.
M. Wiedemann.

8978 C. E. M. Hansel. *Combination of photoreceptor responses in the photopic luminosity characteristic.* *Nature, Lond.* **179**, 1290—1291, 1957, Nr. 4573. (22. Juni.) (Univ. Manchester, Dep. Phys.) Die phototopische Lichtstärken (P)-Charakteristik gibt die Lichtstärken bei verschiedenen Wellenlängen an, die

dem Beobachter von gleicher Helligkeit erscheinen. Bei Gültigkeit des WEBER-Gesetzes folgt zwischen Empfindung und Reiz die Beziehung $3 \log P = \log B + \log G + \log R$ mit B, G, R = Lichtabsorption der Farbrezeptoren, die gewisse Schwierigkeiten bietet.

M. Wiedemann.

8979 Gerald Westheimer. *Accommodation measurements in empty fields.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 112, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Columbus, O., State Univ., School Optom.)

8980 Jay Martin Enoch. *Summated response of the retina to light entering different parts of the pupil.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 114, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Columbus, O., State Univ., School Optom.)

8981 A. B. Kristofferson and H. Richard Blackwell. *Effects of target size and shape on visual detection. I. Continuous foveal targets at moderate background luminance.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 114, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Vision Res. Lab.)

8982 Stanley W. Smith and H. Richard Blackwell. *Effects of target size and shape on visual detection. II. Continuous foveal targets at zero background luminance.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 114, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Vision Res. Lab.)

8983 H. Richard Blackwell. *A literature survey of the effects of target size and shape upon visual detection.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 115, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Vision Res. Lab.)

Beggerow.

8984 Yves le Grand. *La vision binoculaire aux faibles excitations.* Col. Probl. Opt. Vision, Inst. Optica Madrid, I., S. 55—63, 1953. (S. B.) (Paris, Mus. Nat. Histor. Natur., Inst. Opt.)

8985 W. S. Stiles. *Further studies of visual mechanisms by the two-colour threshold method.* Col. Probl. Opt. Vision, Inst. Optica Madrid, I., S. 65—103, 1953. (S. B.) (London, Nat. Phys. Lab.)

8986 Ragnar Granit. *Research on chromatic vision by electrophysiological means.* Col. Probl. Opt. Vision, Inst. Optica Madrid, I., S. 105—132, 1953. (S. B.) (Stockholm, Nobel Inst. Neurophysiol.)

Leisinger.

8987 Dorothea Jameson and Leo M. Hurvich. *Perceived color in small foveal fields.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 116, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co.)

8988 Leo M. Hurvich and Dorothea Jameson. *A theoretical analysis of anomalous trichromatic color vision.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 116—117, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co.)

9889 C. L. Sanders. *Color preferences for natural objects.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 116, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Appl. Phys.)

8990 R. E. Bedford, Hanna T. Gottfried, W. E. Knowles Middleton and G. W. Wyszecki. *Nonadditivity of brightness for colored point sources.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 116, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Appl. Phys.)

8991 C. L. Sanders and G. Wyszecki. *Relationship between lightness and tristimulus values.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 121, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Appl. Phys.)

8992 John F. Dreyer. *Color and the periodic table.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 122, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Blue Ash, O., Polacoat Inc.)

Beggerow.

8993 R. W. Burnham, Joyce R. Clark and S. M. Newhall. *The space error in color matching.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 121, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Color Technol. Div.)

8994 Bentley T. Barnes. *Band systems for appraisal of color rendition.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 121, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Cleveland, O., Gen. Electr. Co.)

8995 I. Nimeroff. *Propagation of errors in tristimulus colorimetry.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 121—122, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.)

8996 David L. MacAdam. *Analytical approximations for color metric coefficients.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 122, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Res. Lab.)

8997 George P. Bentley and Sumner Ackerman. *Electric computation for differential colorimetry.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 122, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Ettleboro, Mass., Instr. Devel. Lab.)

8998 Henry Hemmendinger and Hugh R. Davidson. *Calibration of a spectrophotometer and tristimulus computer for colorimetry.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 122, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Easton, Penn., Davidson and Hemmendinger.)

8999 Louise S. Sloan. *New methods of rating and prescribing reading aids for the partially blind.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 112, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Med. School, Ophthalmol. Inst.) Beggerow.

9000 M. L. Randolph. *Energy deposition in tissue and similar materials by 14.1-Mev neutrons.* Radiat. Res. **7**, 47—57, 1957, Nr. 1. (Juli.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Biol. Div.) Es wird eine Methode zur Ermittlung von Dosiswerten bei Neutronenbestrahlung dargestellt. Mit ihrer Hilfe kann durch Messung des Neutronen-Flusses unter Berücksichtigung aller elastischen und unelastischen Kernreaktionen die Dosisleistung berechnet werden. Für die 14,1 MeV-Elektronen der Kernreaktion $H^3(d, n)He^4$ werden Werte der Dosis pro Neutronenfluß in Gewebe, gewebeähnlichen Materialien und einigen anderen H-haltigen Substanzen angegeben. Bei dieser Berechnung werden die im Gewebe hauptsächlich vorkommenden Elemente H^1 , C^{12} , N^{14} , O^{16} zugrunde gelegt. Mit Hilfe dieser Methode besteht die Möglichkeit, Dosiswerte, die mit nicht gewebeäquivalenten Ionisationskammern gemessen wurden, zu korrigieren, ferner die Gewebe-Äquivalenz eines Materials zu überprüfen. Hantke.

9001 Josef Eberl. *Zum Dosismaximum in der Bewegungsbestrahlung.* Strahlentherapie **104**, 94—102, 1957, Nr. 1. (Sept.) (München, Univ., Inst. Poliklinik phys. Therapie u. Röntgenol.) Die Dosisverteilung bei der Rotations- und der Pendelbestrahlung wird an Hand eines Phantoms diskutiert. Die Form des Dosisverlaufs im Inneren des Phantoms ist bei der Bewegungsbestrahlung abhängig von der Feldbreite, dem Radius des durchstrahlten Objekts und der Feldbreite, dem Radius des durchstrahlten Objekts und der Strahlenqualität. Bei der Rotationsbestrahlung läßt sich stets ein derartiger Dosisverlauf erzielen, daß ein entsprechender Herd die Maximaldosis, bzw. eine davon nur wenig abweichende Dosis erhält. Während man bei der Rotationsbestrahlung stets eine räumlich ausgedehnte homogene Dosisverteilung im Maximum erreichen kann, besteht bei der Pendelbestrahlung mit Pendelwinkel kleiner als 360° immer eine spitz zulaufende Dosisverteilung. Es wird daher die Wahl einer bestimmten Isodosenlinie als maßgeblich für die Berechnung der Herdbelastung vorgeschlagen. Dosismaximum und Zentrum der Isodosen fallen nicht zusammen. Hantke.

9002 F. W. Tranter. *The design of wedge filters for use with a 4-MeV linear accelerator.* Brit. J. Radiol. **30**, 329—330, 1957, Nr. 354. (Juni.) (Manchester, Christie Hosp., M. R. C. Betatron Res. Unit.) Bei therapeutischen Bestrahlungen ist es manchmal wünschenswert, daß die Isodosenkurven nicht rechtwinklig, sondern schräg zur Achse des Primärstrahls verlaufen. Dies wird mit Hilfe von Keilfiltern erreicht. Es wird das Verfahren beschrieben, nach dem die bei dem 4-MeV-Linearbeschleuniger in Manchester verwendeten Keilfilter aus Aluminium aus dem Isodosendiagramm ohne Keilfilter und dem gewünschten modifizierten Diagramm mit schrägen Isodosenkurven konstruiert werden. Verschiedene Vor- und Nachteile dieser Filter werden diskutiert. Weiterhin wird ein Verfahren zur Konstruktion des Isodosendiagramms für ein vorhandenes Keilfilter und verschiedene Feldgrößen angegeben. Auf Grund verschiedener Fehlerquellen weicht die gemessene von der berechneten Isodosenverteilung gewöhnlich etwas ab. Zur Berücksichtigung dieser Abweichung genügt es, die „effektive Keildurchlässigkeit“ durch Messung der durch den Keil veränderten Dosisverteilung in einer Tiefenebene zu bestimmen.
Schmidt.

9003 R. M. Sievert, S. Gustafsson and C. G. Rylander. *Gamma radiation from some Swedish foodstuffs.* Ark. Fys. **12**, 481—489, 1957, Nr. 5. (5. Sept.) Zur Messung dienten zwei Apparaturen, jede bestehend aus einer zylindrischen Ionisationskammer von ca. 3 m³ Volumen gefüllt mit 20 at N₂ + CO₂. Sie waren in einem unterirdischen Labor aufgestellt und dementsprechend allseitig von 1 m Wasser und mehr als 50 m Granit umgeben. Die Untersuchung erstreckte sich auf die totale γ -Strahlung von Milchpulver, Rindfleisch, Kalbsknochen, Hafer, Äpfeln, Hagebutten aus den Jahren 1952 bis 1956. Die Ergebnisse zeigen ein deutliches Ansteigen der γ -Strahlung in diesem Zeitraum. Die Abschätzung der Beiträge einzelner Isotope erfolgte lediglich auf Grund der Bestimmung des K-Gehalts und qualitativer Überlegungen. Wahrscheinlich spielt in alten Proben Cs¹³⁷ eine Rolle, während bei frischen nach Messungen an Schilddrüsengewebe auch J¹³¹ vorkommt. Außerdem wurden Kinder auf γ -Strahlung untersucht, wobei im Vergleich zu früheren Messungen an Kindern in gleichen Alters- und Gewichtsklassen keine Steigerung gefunden wurde.
G. Schumann.

9004 Hedi Fritz-Niggli. *Strahlenschäden und Schutzmaßnahmen bei der medizinischen Anwendung der Radio-Isotope.* Strahlentherapie **102**, 355—369, 1957, Nr. 3. (März.) (Zürich, Kantonspital, Radiotherap. Klin., Strahlenbiol. Lab.)
V. Weidemann.

X. Astrophysik

9005 M. Schwarzschild, R. Howard and R. Härm. *Inhomogeneous stellar models. V. A solar model with convective envelope and inhomogeneous interior.* Astrophys. J. **125**, 233—241, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Princeton Univ. Obs.) Es wird ein Modell für den inneren Aufbau der Sonne berechnet. Dabei wird im Gegensatz zu früheren Untersuchungen folgendes berücksichtigt: 1. Die Sonne besitzt eine ziemlich ausgedehnte äußere Wasserstoffkonvektionszone; und 2. die chemische Zusammensetzung der Sonne ist — infolge ihrer bisherigen Entwicklung — nicht mehr homogen. Die Rechnung wird folgendermaßen durchgeführt: Zunächst wird ein Modell konstruiert für die Zeit vor $5 \cdot 10^9$ Jahren, als die Zusammensetzung der Sonne noch homogen war. Für jeden Punkt dieses Modells werden die Reaktionsraten berechnet. So ergibt sich die Verteilung der chemischen Zusammensetzung,

die jetzt in der Sonne herrscht. Damit kann schließlich das endgültige Sonnenmodell berechnet werden. — Die Randbedingungen können nur erfüllt werden, wenn man annimmt, daß der Mischungsweg in der Wasserstoffkonvektionszone etwa 1,5 Äquivalenthöhen beträgt.

K. H. Böhm.

9006 Richard N. Thomas. *The source function in a non-equilibrium atmosphere. I. The resonance lines.* Astrophys. J. **125**, 260—274, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Harvard Coll. Obs.) Die Kerne einer Reihe von Metalllinien entstehen in der Chromosphäre. Es ist daher wichtig, folgende Probleme zu untersuchen: 1. Durch welchen Mechanismus entstehen die Kerne von Resonanzlinien in der Chromosphäre. 2. Wie groß ist die Ergiebigkeit bzw. welche Frequenzabhängigkeit zeigt sie in der Umgebung des Linienkerns? Speziell wird die Frage erörtert, wie die Restintensitäten beeinflußt werden, falls die Elektronentemperatur höher ist als die Temperatur des Strahlungsfeldes. Es zeigt sich: Im DOPPLER-Kern der in Frage kommenden Resonanzlinien folgt die Reemission in guter Näherung dem Mechanismus der vollständig inkohärenten Streuung; damit kann die Ergiebigkeit im Bereich eines Linienkerns als näherungsweise frequenzunabhängig betrachtet werden. Vermutlich sind die Stöße — im Falle der Linien, deren Kerne in der Sonnenchromosphäre gebildet werden — wesentlich an der Entstehung der Restintensitäten beteiligt.

K. H. Böhm.

9007 Arnold M. Heiser. *The prediction of model atmosphere line profiles with an electronic computer.* Astrophys. J. **125**, 470—477, 1957, Nr. 2. (März.) (Indiana Univ., Goethe Link Obs.) Die Programmierung der Berechnung von Linienprofilen für eine gegebene Modellatmosphäre wird beschrieben. Es wird angenommen, daß die Linien durch wahre Absorption entstehen. Die detaillierte Berechnung der Linienverbreiterung durch DOPPLER-Effekt und Dämpfung ist in dem Programm enthalten. Eine beliebige Modellatmosphäre kann für die Rechnung benutzt werden. Im Rahmen der hier gemachten Angaben ist die Rechnung exakt. Als Beispiel wurde das Profil der Linie Mg I 5184 Å im Sonnenspektrum berechnet.

K. H. Böhm.

9008 M. G. Adam. *Interferometric measurements of wave-lengths. II. Measurements at 6500 Å and a general discussion of the solar red shift.* Mon. Not. R. astr. Soc. **115**, 405—421, 1955, Nr. 4. (Oxford, Univ. Obs.) Nach der vom Vf. früher beschriebenen Methode (Ber. **32**, 1488, 1953) werden die Wellenlängen einiger solarer Linien im Bereich $\lambda\lambda$ 6400 bis 6600 gemessen. Zusammen mit den früheren Messungen (loc. cit.) sind damit die Rotverschiebungen Δ (Milliangström) von 20 Linien des Sonnenspektrums im Bereich $\lambda\lambda$ 5080 bis 6580 bekannt. Es ist keine Korrelation zwischen Δ und λ vorhanden. Die Intensitäten der Linien werden in absoluten Energieeinheiten (Äquivalent „erg“) angegeben. Es zeigt sich, daß Korrelationen zwischen Δ , Δ/λ , Δ/λ^2 und dem Logarithmus der Äquivalent „erg“ bestehen. Die Korrelation zwischen Δ/λ^2 und $\log(\text{Äquivalent „erg“})$ ist am stärksten (Korrelationskoeffizient 0,75). Eine Ausdehnung der Untersuchung auf 158 Rotverschiebungen (gemessen vom Allegheny Observatory-Bureau of Standards) zeigt die gleichen Korrelationen für einen Wellenlängenbereich von über 2000 Å.

Groth.

9009 M. G. Adam. *Interferometric measurements of wave-lengths. III. A note on observational technique in the method of circular channels.* Mon. Not. R. astr. Soc. **115**, 422—426, 1955, Nr. 4. (Oxford, Univ. Obs.) Es wird gezeigt, daß bei interferometrischen Wellenlängenmessungen nach der früher vom Vf. genauer beschriebenen Methode (Ber. **32**, 1488, 1953) systematische Fehler der Wellenlängen von etwa 0,004 Å auftreten können. Diese Fehler werden auf Unebenheiten der

Interferometerplatten zurückgeführt. Mit einer geringfügig geänderten Meßanordnung können die Fehler auf weniger als $0,001 \text{ \AA}$ reduziert werden.

Groth.

9010 E. Finlay-Freundlich. *Du déplacement général vers le rouge des raies du spectre solaire.* Ann. Phys., Paris (13) **2**, 765—777, 1957, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) Vf. diskutiert Beobachtungen der Rotverschiebung an Linien im Sonnenpektrum um — ohne Zusatzhypothesen, wie ZEEMAN-Effekt, EINSTEIN-Effekt — den allgemeinen Charakter der Rotverschiebung klarzustellen. Der aus den wohl genauesten Oxforder Beobachtungen an $14 \text{ um } 6100 \text{ \AA}$ liegenden von ADAM 1948 abgeleitete und in den älteren Potsdamer Beobachtungen (1930) bestätigte Gang der Rotverschiebung von Sonnenmitte zum Rand läßt sich darstellen durch $\Delta\lambda_{\text{obs}} = \Delta\lambda_c + \Delta\lambda_l f(\theta, R/l)$ mit $\Delta\lambda_l = 2 \cdot 10^{-3} \text{ \AA}$ und $\Delta\lambda_c$ je nach der Wellenlänge zwischen $-2,4 \cdot 10^{-3}$ bis $6,6 \cdot 10^{-3} \text{ \AA}$. Bei relativistischer Rotverschiebung müßten sich die $\Delta\lambda_c$ -Werte um $12,9 \cdot 10^{-3} \text{ \AA}$ gruppieren. Die Funktion $f(\theta, R/l_0)$ mißt die geometrische Länge der Bahn eines Photons in der Sonnenatmosphäre, das in der Tiefe l_0 unter dem Winkel θ (Breite) startet. Aus Beobachtungen von W. ADAMS 1910 ermittelt Vf. Zusammenhänge der $\Delta\lambda_l$ mit der Wellenlänge und Anregungsenergie, die sich, wie die Darstellung der Oxforder und Potsdamer Beobachtungen durch $f(\theta, R/l_0)$ mit Hilfe der astrophysikalischen Hypothese des Vf., daß Photonen im Strahlungsfeld einen T^4 proportionalen Energieverlust erleiden, deuten lassen.

Bartholomeyczuk.

9011 Herbert P. Broida und Charlotte E. Moore. *Molecules in the solar spectrum. Introductory report.* Mém. Soc. Sci. Liège **18**, 217—230, 267—269, 1957, Nr. 1. (Washington, Nat. Bur. Stand.) Der erste Abschnitt der vorliegenden Untersuchung ist den im FRAUNHOFER-Spektrum beobachteten terrestrischen Linien und Banden gewidmet, welche die in der Erdatmosphäre vorkommenden Moleküle dem eigentlichen Sonnenspektrum aufprägen. Es wird eine kurze Übersicht der neueren Arbeiten über dieses Gebiet gegeben, wobei vor allem die Moleküle HDO neben H_2O sowie OC^{13}O und OCO^{18} neben gewöhnlichem CO_2 bemerkenswert sind. Der nächste Abschnitt beschäftigt sich dann mit den Molekülen, die sich im Sonnenspektrum bemerkbar machen, wie CO, CH, CN etc. In Sonnenflecken (wo die Temperatur wesentlich niedriger ist, als in der ungestörten Sonnenphotosphäre) werden noch eine ganze Reihe weiterer Moleküle, vor allem Hydride und Oxyde wie SiH, MgH, TiO etc. beobachtet. Tabellen mit der Identifikation und mit ausführlichen Literaturhinweisen sind beigelegt. Aus diesen solaren Molekülspektren lassen sich mit mehr oder weniger guter Genauigkeit Anregungstemperaturen für die emittierenden Schichten ermitteln, welche zwischen 5600 und 4000° liegen. Der letzte Abschnitt beschäftigt sich vornehmlich mit den Schwierigkeiten und Möglichkeiten der Identifikation solarer Moleküle, wie sie im Zusammenhang mit der zur Zeit vorgenommenen Revision der alten ROWLAND-Tables von Bedeutung sind. Ein Literaturverzeichnis mit 57 Nummern ist beigelegt.

Oster.

9012 Charlotte E. Moore und Herbert P. Broida. *Rotational lines of CH, OH, and CN in the solar spectrum.* Mém. Soc. Sci. Liège **18**, 252—263, 1957, Nr. 1. (Washington, Nat. Bur. Stand.) Die Bearbeitung der beobachteten Bandenspektren in den Atmosphären der Sterne bzw. der Sonne ist weitgehend durch unsere bisher recht ungenügende Kenntnis der Energieniveaus erschwert. Um auf diesem Gebiet weiterzukommen, ist eine ausführliche Beschäftigung mit den für die Astrophysik wesentlichen Molekülen im Laboratorium unerlässlich. Vff. geben in der vorliegenden Note revidierte Identifikationen einer Reihe von Banden an, nämlich für die Elektronenübergänge von CH: $A^2\Delta-X^2\Pi$, $B^2\Sigma-X^2\Pi$ und $C^2\Sigma^+-X^2\Pi$; OH: $A^2\Sigma^+-X^2\Pi$ und CN: $B^2\Sigma^+-X^2\Sigma^+$. Als Beispiel

ist der CH-(0,0)-Übergang $B^2\Sigma^- - X^2\Pi$ ausführlich angegeben: Intensität und Wellenlänge im Laboratorium und auf der Sonne sowie Identifikation mit eventuellen Blends. In weiteren Tabellen werden Zählungen der Linien aus den oben angegebenen Banden angegeben, aufgeteilt nach beobachteten Laboratoriumsintensitäten. Schließlich werden die Ergebnisse noch einmal nach Vibrationsübergängen und getrennt nach der Sicherheit der solaren Identifikation aufgeschlüsselt. Oster.

9013 Constantin Maeris. *Sur la grandeur et la vie moyenne des spicules en projection sur le disque solaire.* R. C. Accad. Lincei **21**, 419—420, 1956, Nr. 6. (Dez.) Vf. beschreibt in der vorliegenden Note das gesamte Material und die Ergebnisse über Spicules auf der Sonnenscheibe. Im einzelnen wurden am Sonnenturm des Observatoriums Arcetri auf einem Sonnenbild von 166 mm Durchmesser, bei einer Fokallänge von 18 m mit dem Spektroheliographen Aufnahmen ungestörter Gebiete entsprechend einer Dimension von etwa 50'' auf der Sonne gemacht, wobei der Spektrograph etwas neben der Mitte von $H\alpha$ eingestellt war. Die Aufnahmen sollten deswegen etwa die mittlere Chromosphäre wiedergeben. Auf einer Platte befinden sich 10 bis 14 Aufnahmen derselben Stelle auf der Sonne, die in einem Zeitraum von 7 bis 9 min hintereinander aufgenommen wurden. Jede Platte ist standardisiert. Als erstes Ergebnis aus dem offenbar sehr großen Material fand Vf. für Spicules von der Größe 2 bis 12'' Lebensdauern zwischen 2 und 10 min. Anscheinend besteht ein enger Zusammenhang zwischen Größe und Lebensdauer. Größere Gebilde mit Lebensdauern über 15 min scheinen nicht Spicules im eigentlichen Sinn, sondern Protuberanzen ähnlich zu sein. Oster.

9014 H. H. Plaskett. *Physical conditions in the solar photosphere.* Suppl. J. atmos. terr. Phys., Vistas i. Astr. **1**, 637—647, 1955, Nr. 3. (Oxford, Univ. Obs.) Im Anschluß an eine von SYKES (Ber. **33**, 1334, 1954) vorgeschlagene Methode und unter Benutzung der hydrostatischen Grundgleichung werden die Temperatur- und Druckschichtung in der Sonnenphotosphäre aus Beobachtungen der Mitte-Rand-Variation im Kontinuum bei 5485 Å abgeleitet. Die Ergebnisse werden in Form einer ausführlichen Tabelle wiedergegeben. K. H. Böhm.

9015 D. V. Thomas. *A determination of the excitation temperature of the low chromosphere using the ultraviolet CN bands.* Mém. Soc. Sci. Liège **18**, 264, 267—269, 1957, Nr. 1. (Cambridge, Obs.) Zusammenfassung einer nicht mit vollem Manuskript veröffentlichten Arbeit. Vf. bearbeitete Aufnahmen des Flashspektrums, welche REDMAN 1952 bei der Sonnenfinsternisexpedition nach Karthum im Sudan mit einer linearen Dispersion von 2,4 Å/mm erhielt. Die Spektren besaßen eine relative Intensitätskalibrierung und zeigten bei λ 3883 das Bandensystem des CN-Moleküls. Es wurde an drei Punkten entlang des Spalts registriert, wobei die effektiven chromosphärischen Höhen < 50 km, < 100 km und etwa 600 km betragen haben. Aus der Rotationsintensitätsverteilung der (0,0)-Bande wurden Anregungstemperaturen abgeleitet, wobei Korrekturen auf Selbstabsorption angebracht werden mußten. Für die drei oben erwähnten Chromosphärenniveaus ergaben sich 7000, 4500 und 4500°. Vf. kündigt ein Modell an, welche die 7000° der untersten Chromosphärenschichten mit den von anderen gemessenen 4500° in der Photosphäre in Einklang zu bringen vermag. Oster.

9016 Sydney Chapman. *Notes on the solar corona and the terrestrial ionosphere.* Smithson. Contr. Astrophys. **2**, 1—12, 1957, Nr. 1. (Boulder, Col., High Alt. Obs.) In einem Modell der Sonnenkorona wird die radiale Temperatur- und Dichteverteilung betrachtet. Wenn das Koronagas nur aus Protonen und Elektronen

besteht, ändert sich die thermische Leitfähigkeit mit $T^{5/2}$ und hängt wenig von der Teilchendichte n ab. Die Temperatur ändert sich mit $1/r^{2/7}$. Für das interplanetare Gas in der Nähe der Erde ergibt sich eine Temperatur von etwa $200\,000^\circ$. Möglicherweise ist das heiße Koronagas, welches die Erde umgibt, die Ursache für den Wärmestrom unterhalb der F_2 -Schicht der Ionosphäre.

Groth.

9017 Harold Zirin. *Supplementary Note.* *Smithson. Contr. Astrophys.* **2**, 13—14, 1957, Nr. 1. (Boulder, Col., High Altit. Obs.) Zusatz zur vorst. Arbeit.

Groth.

9018 David Layzer. *Energy levels in Ca XV.* *Mon. Not. R. astr. Soc.* **114**, 692—699, 1954, Nr. 6. (Cambridge, Mass., Harvard Coll. Obs.) Auf Grund einer verbesserten Theorie, welche die Vermischung der Konfigurationen berücksichtigt, werden die Wellenlängen der CaXV-Linien berechnet. Die Übereinstimmung mit den Wellenlängen der beiden gelben Koronalinien ($\lambda\,5694$, $\lambda\,5445$) ist so gut, daß die Identifikation von EDLÉN und WALDMEIER gesichert sein dürfte.

Groth.

9019 Bengt Edlén. *On the identification of Ca XV and A XIV in the solar corona.* *Mon. Not. R. astr. Soc.* **114**, 700—703, 1954, Nr. 6. (Lund, Univ., Dep. Phys.) Die Identifikation der Koronalinien $\lambda\,5694$ und $\lambda\,5445$ als Ca XV wird durch neue isoelektronische Daten über die Niveauabstände bestärkt. Die Identifikation A XIV muß der Linie $\lambda\,4412$ an Stelle von $\lambda\,4359$ zugeordnet werden.

Groth.

9020 A. H. Jarrett and H. von Klüber. *Interferometric measurements of the green corona line during the total solar eclipse of 1954 June 30.* *Mon. Not. R. astr. Soc.* **115**, 343—362, 1955, Nr. 4. (Cambridge, Obs.; St. Andrews, Univ. Obs.) Vff. beschreiben eine Anordnung zur Beobachtung von Interferenzringen der grünen Koronalinie ($\lambda\,5303$). Die optische Anordnung und die Auswahl der Filter und photographischen Emulsionen zur Erreichung optimaler Intensitäten und optimalen Kontrastes wird ausführlich diskutiert. Fünf Aufnahmen, die während der totalen Sonnenfinsternis von 1954 Juni 30 erhalten wurden, werden beschrieben. Die gemessenen Breiten der grünen Koronalinie werden diskutiert. Die Linienbreite nimmt mit wachsendem Abstand von der Sonne ab. Im Mittel entsprechen die Werte einer kinetischen Temperatur von $2,5 \cdot 10^6$ im Abstand von 1,05 bis 1,3 Sonnenradien vom Zentrum der Sonne.

Groth.

9021 H. von Klüber. *Spectroscopic measurements of magnetic fields on the sun.* *Suppl. J. atmos. terr. Phys., Vistas i. Astr.* **1**, 751—776, 1955, Nr. 3. (Cambridge, Obs.) Es werden die Apparaturen und Methoden zur Messung der solaren Magnetfelder beschrieben (Felder der Sonnenflecken und allgemeines Magnetfeld der Sonne). Die Ergebnisse werden referiert und diskutiert.

Groth.

9022 L. Marshall. *Coronal streaming in solar sunspot prominences.* *Astrophys. J.* **126**, 177—184, 1957, Nr. 1. (Juli.) (Chicago, Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Studies.) In Protuberanzen, insbesondere in aktiven Gebieten auf der Sonne, welche mit Fleckengruppen zusammenhängen, werden häufig rasch verlaufende Änderungen in der Ausstrahlung der roten Wasserstofflinie $H\alpha$ beobachtet. Setzt man konstante optische Dicke voraus, so muß man Änderungen der Anregungs- bzw. Ionisationsverhältnisse, d. h. Änderungen der Temperatur in diesen Gebieten annehmen. Auf diese Weise läßt sich das beobachtete Aufleuchten eines Protuberanzenknotens auf eine Änderung der Temperatur zurückführen, welche die Mehrzahl der Wasserstoffatome aus dem ionisierten in den neutralen Zustand zurückbringt. Vf. schlägt nun als Ursache der Temperaturänderungen Schwankungen des Magnetfeldes in den Höhen vor, welche der Protuberanzen-

aktivität entsprechen. Er rechnet sich für ein Sonnenflecken-Dipolfeld von 5000 Gauß aus, daß in einer Höhe von 50000 km die magnetische Feldstärke noch ungefähr 4 Gauß beträgt und die hieraus folgende magnetische Energie die Protuberanzenteilen merklich übersteigt. Ausgehend von diesen Abschätzungen erhält Vf. das Ergebnis, daß eine Abnahme des Feldes auf 2 Gauß auf Grund induzierter elektrischer Felder eine Temperaturerniedrigung um 50 % zur Folge hat, welche ihrerseits das Verhältnis $H^+ : H$ in solcher Weise verändert, daß die Emission in $H\alpha$ um einen Faktor 10 ansteigt. Anschließend setzt sich Vf. ausführlich mit der Frage auseinander, in welcher Weise und insbesondere in welchen Zeiten sich eine Änderung des primären Fleckenfeldes in die Korona hinein fortsetzen kann und vermutet, daß entstehende Stoßwellen und hydromagnetische Wellenerscheinungen die Ursache der vielseitigen Strömungen in der Korona sind. Oster.

9023 M. A. Ellison. *Solar flares*. Suppl. J. atmos. terr. Phys., Vistas i. Astr. 2, 799—807, 1956, Nr. 4. (Edinburgh, Royal Obs.) Kurze Übersicht über die wichtigsten heute bekannten Eigenschaften von Sonneneruptionen. Vf. bespricht der Reihe nach das heute üblich gewordene Klassifikationsschema der „Importances“ und die zu wünschenden Verbesserungen, das zeitliche Verhalten, das Spektrum insbesondere die zum Teil sehr erhebliche Breite der $H\alpha$ -Linie und ihre Asymmetrie, die ionosphärischen Effekte, welche sich sowohl durch die Beeinflussung der kosmischen und terrestrischen Radiostrahlung, wie durch Unregelmäßigkeiten des Erdmagnetfeldes bemerkbar machen. Ein weiterer Abschnitt ist den im Verlauf einer Sonneneruption ausgesandten Partikeln gewidmet, deren Energie über viele Zehnerpotenzen variiert: Teilchen, die Nordlichter erregen, Höhenstrahlungspartikel etc. Schließlich wird eine kurze Übersicht über die beobachteten Radioemissionen im Zentimeter- und Meterbereich gegeben und einige Bemerkungen zu den vorgeschlagenen Eruptionstheorien angeschlossen. Abbildungen einiger charakteristischer Beobachtungsergebnisse sind beigelegt. Oster.

9024 Sir Harold Spence Jones. *Solar activity and its terrestrial effects*. Smithsonian Rep., Wash. 1956, S. 227—240, Publ. Nr. 4236. Der vorliegende Aufsatz ist ein Abdruck der James Arthur Lecture, welche Vf. 1955 unter den Auspizien der Smithsonian Institution gehalten hat. Er beginnt mit einer historischen Übersicht über die Entwicklung der Sonnenphysik seit den Tagen GALILEIS und bespricht sodann das allgemeine Erscheinungsbild der Sonnenflecken, die 11- bzw. 22-jährige Aktivitätsperiode und die Breitenwanderung der Flecke im Verlauf eines Zyklus. Von hier aus geht Vf. auf die moderneren Beobachtungsmethoden der Sonnenphysik unter Benützung des Lichtes verschiedener Spektrallinien über und bespricht in diesem Zusammenhang die mannigfachen Erscheinungen, die mit der Fleckentätigkeit der Sonne verknüpft sind: Fackeln, Protuberanzen, Eruptionen. Daran schließt sich eine Diskussion der terrestrischen Auswirkungen der Sonnenaktivität, des Einflusses auf das geomagnetische Feld und die Ionosphäre und des Zusammenhanges mit Nordlichterscheinungen an. Den Abschluß bildet ein kurzer Überblick über die solare Radiostrahlung der ruhigen Sonne sowie gestörter Gebiete und schließlich über den Zusammenhang mit der Sonnenkorona, deren wichtigste physikalische Züge kurz geschildert werden. Oster.

9025 Horace W. Babcock. *The sun's general magnetic field*. Nature, Lond. 178, 533, 1956, Nr. 4532. (8. Sept.) (Pasadena, Calif., Mount Wilson Palomar Obs.) Vf. versucht die von H. ALFVEN vertretene Meinung zu widerlegen, daß es unmöglich sei, aus spektroskopischen Beobachtungen einen Wert für das allgemeine Magnetfeld der Sonne abzuleiten. Groth.

9026 A. McKellar. *Molecules in the solar system: Introductory report*. Mém. Soc. Sci. Liège 18, 15—30, 1957, Nr. 1. (Victoria, Can., Dominion Astrophys. Obs.) Vf. teilt sein Referat in zwei Hauptabschnitte ein: Moleküle in Kometen und Moleküle in Planetenatmosphären, die Erde in letzter Gruppe eingeschlossen. Wenn sich Kometen der Sonne nähern, erscheinen in ihrem Spektrum — das zunächst einfach das reflektierte Sonnenlicht wiedergibt — Emissionsbanden von C_2 , CN, CH, CH^+ , OH, OH^+ etc. Mit abnehmendem Abstand von der Sonne werden diese Emissionsbanden immer stärker und verändern in entsprechender Weise ihre relativen Intensitäten. Die einleuchtendste Erklärung ihrer Entstehung ist das Schmelzen bzw. Verdampfen der Kometenoberfläche mit teilweiser Photodissoziation in Radikale, wobei der Komet ursprünglich aus einem Eisgemisch von H_2O , NH_3 , CO_2 etc. bestehen soll, in das schwerere Teilchen, Staubbpartikel und Gesteinsbrocken eingeschlossen sind. Die Anregung der Banden sollte dann im wesentlichen durch Fluoreszenz stattfinden. Theoretische Rechnungen entsprechend dieser Anschauung ergaben gute Resultate, auf die im einzelnen eingegangen wird. Für die Ionisationsverhältnisse in Kometen ist die Kenntnis des Ultraviolettexzesses der Sonne wesentlich, sodann spielt die Teilchenemission der Sonne vor allem im Hinblick auf mögliche Beschleunigungseffekte eine große Rolle. Im zweiten Teil seines Referates geht Vf. dann ausführlich auf unsere heutige Kenntnis der Zusammensetzung der Erdatmosphäre ein, die durch eine genaue Untersuchung der terrestrischen Linien im Sonnenspektrum, die Messungen in Raketen sowie vor allem durch die Untersuchung des Nachthimmelsleuchtens und der Nordlichtspektren gewonnen wurde. Bezüglich der Venusatmosphäre brachten die letzten Jahre ausführliche Untersuchungen der CO_2 -Banden sowie die Entdeckung von N_2 . Wesentlich weniger ist auch heute noch über Mars bekannt, dessen Spektrum schwache CO_2 -Banden aufweist. Der letzte Abschnitt beschäftigt sich schließlich mit den untereinander sehr ähnlichen Spektren von Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun, wo neben CH_4 und NH_3 in den letzten Jahren vor allem H_2 festgestellt wurde. Möglicherweise spielt auch Helium eine gewisse Rolle.

Oster.

9027 *Satellites*. J. Instn elect. Engrs (NS) 4, 82—83, 110, 1958, Nr. 38. (Febr.) Es handelt sich um einen Bericht über eine Sondertagung der britischen Funk- und Fernseh-Wissenschaftler über Beobachtungsergebnisse an den russischen Erdsatelliten Sputnik I (S I) und Sputnik II (S II). Als Zweck des russischen Satellitenprogramms im Rahmen des geophysikalischen Jahres wurde angegeben: S I — Prüfung der Funkverbindung Erde-Satellit; Beobachtung über die Form der Erde; Ermittlung der Bremsung und des Luftwiderstandes in den Höhen der Flugbahn. S II — Erkundung über die Schwierigkeiten von Raumreisen, Wirkung von Beschleunigung, Schwerelosigkeit und kosmischer Strahlung auf den lebenden Organismus. — Weitere Aufgaben der Satelliten: Ermittlung der Schwerkraftwirkung von Sonne, Mond und anderen Himmelskörpern auf den Satelliten, Beobachtung der elektromagnetischen Dämpfung der Rotation infolge von Wirbelströmen, die bei Aufladung des Satelliten durch Photoemission unter Einwirkung der UV-Strahlung entstehen. Raumladung entgegengesetzten Vorzeichens bewirkt Satellitenschweif. Für S I, der auf den Frequenzen 40 MHz (2 W) und 20 MHz (1 W) Signale aussandte, werden folgende Meßergebnisse angegeben: maximale Höhe 900 km, Inklination der Kreisbahn etwa 65° , Umlaufzeit etwa 96 min. Abnahme der Umlaufzeit 2 s pro Tag, — S II hat bei mehr elliptischer Bahn eine Umlaufzeit von 103 min und seine größte Erdferne bei 1600 km. Die Bahnbestimmung bei S I erfolgte in Cambridge aus Beobachtung der höheren Frequenz mit Hilfe einer Interferometermethode. Das Radar-Echo des ersten Satelliten wurde aufgenommen und abgebildet. Die beobachteten regelmäßigen Fading-Erscheinungen sind auf die Eigenrotation und Drehung

der Polarisationssebene infolge FARADAY-Effekts in der Ionosphäre unter Einwirkung des erdmagnetischen Feldes zu erklären. Auf die außerordentliche Reichweite der Signale, die z. B. in England schon beim Überfliegen von Montevideo aufgenommen werden konnten, wird besonders hingewiesen. Es werden Erklärungsversuche gegeben, die aber nicht voll befriedigen (Vielsprung-Fortpflanzungsmethode, Hohlleiterwirkung zwischen E- und F-Schicht oder innerhalb der F-Region). Über DOPPLER-Verschiebungsmessungen beim Passieren des Beobachtungsortes wird berichtet. — Feldstärkemessungen bei S I ergaben regelmäßige Perioden von 10 s. — Mit einem Bericht über die anschließende Diskussion schließt die Arbeit.

Bayer.

9028 F. HERNEGGER und H. WÄNKE. *Über den Urangehalt der Steinmeteorite und deren „Alter“.* Z. Naturf. **12a**, 759—762, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Nach einer Zusammenstellung der wichtigsten Arbeiten über den Urangehalt von Eisen- und Steinmeteoriten, aus der man die großen Unterschiede der angegebenen Urangehalte entnimmt, beschreiben Vff. ausführlich ihre eigene Untersuchung an drei Chondriten, die nach der Methode der Neutronenaktivierung durchgeführt wurde. Die gefundenen Werte liegen zwischen $0,9$ und $2,8 \cdot 10^{-8}$ g Uran pro g Gesamtsubstanz. Bei zwei Meteoriten war der U-Gehalt schon früher nach einer andern Methode bestimmt worden; in einem Fall besteht Übereinstimmung, im andern liegt der Wert der Vff. um den Faktor vier tiefer. Vff. sprechen die Vermutung aus, daß die großen Unterschiede der gemessenen U-Gehalte insbesondere bei Chondriten nicht reell sind, sondern auf Meßfehlern beruhen. Als Nebenprodukt ergab sich bei zwei Meteoriten der Bariumgehalt zu $4,8$ bzw. $2,5 \cdot 10^{-6}$ g Ba/g. Ebenfalls für zwei Meteoriten lagen bereits Bestimmungen des Heliumgehalts vor. Unter der Annahme einer Thoriumkonzentration in dreifacher Höhe der Urankonzentration konnten Vff. für diese beiden Meteoriten ein nach der Heliummethode bestimmtes Alter von $3,6$ bzw. $3,8 \cdot 10^9$ a angeben.

Daniel.

9029 K. H. EBERT, H. KÖNIG und H. WÄNKE. *Eine neue Methode zur Bestimmung kleinster Uramengen und ihre Anwendung auf die Urananalyse von Steinmeteoriten.* Z. Naturf. **12a** 763—765, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Es wird eine neue Methode zur Bestimmung kleinster Uramengen in Steinmeteoriten beschrieben, bei welcher das durch die Spaltung des U^{235} entstandene Xe^{133} gemessen wird. Die Aufarbeitung der bestrahlten Proben und die zur Abtrennung des aktiven Xenons dienende Hochvakuumapparatur werden eingehend erläutert. Es wurden drei Chondrite nach dieser Methode auf ihren Urangehalt untersucht. Mögliche Fehlerquellen, wie Verluste an aktivem Xenon oder Schatteneffekte bei der Bestrahlung, wurden berücksichtigt. Bei zwei Meteoriten lagen bereits Werte nach der Bariummethode, bei einem sogar noch nach der Fluoreszenzmethode vor. Die Übereinstimmung ist gut. Insbesondere bei Reihenanalysen dürfte die von den Vff. entwickelte Xenon-Methode allen andern Methoden hinsichtlich des Zeitaufwands und der Zuverlässigkeit und Einfachheit der Abtrennung des zu messenden Isotops überlegen sein.

Daniel.

9030 K. H. EBERT und H. WÄNKE. *Über die Einwirkung der Höhenstrahlung auf Eisenmeteorite.* Z. Naturf. **12a**, 766—773, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Sowohl Helium als auch Neon entstehen in Eisenmeteoriten als Reaktionsprodukte bei der Wechselwirkung von Teilchen der Höhenstrahlung mit den Atomkernen der Meteorite. Zweck der vorliegenden Arbeit war es, den He- und Ne-Gehalt einer Reihe von Eisenmeteoriten möglichst genau zu bestimmen, um daraus nähere Kenntnisse über den Ablauf der durch die Höhenstrahlung ausgelösten Reaktionen zu erhalten. Alle Bestimmungen wurden mit

einer Apparatur ausgeführt, die der von CHACKETT et al. sehr ähnlich war. Wie aus den tabellierten Ergebnissen ersichtlich, bleiben die Verhältnisse He/Ne und He³/Ne ziemlich konstant, während die absoluten Gehalte etwa um den Faktor 20 variieren. Der Massenverlust der Meteorite beim Durchgang durch die Atmosphäre konnte berechnet werden; er beträgt etwa 78 %. Unter der Annahme einer zeitlichen und räumlichen Konstanz der Höhenstrahlung ($J_0 = 0,25$ Teilchen $\text{cm}^{-2} \text{s}^{-1} \text{sterad}^{-1}$) ergab sich bei einem der Meteorite (Mt. Ayliff) aus dem Neongehalt für die Dauer der Einwirkung der Höhenstrahlung ein Zeitraum von 920 Millionen Jahren. Daniel.

9031 S. F. Singer. *Crucial experiment concerning the origin of meteorites.* Phys. Rev. (2) **105**, 765—766, 1957, Nr. 3. (1. Febr.) (College Park, Maryl., Univ., Phys. Dep.) Das in Eisenmeteoriten gefundene He hat zwei Entstehungsursachen: 1. Reaktionsprodukt von Kernprozessen, die durch die Höhenstrahlung verursacht wurden, 2. Zerfallsprodukt des im Meteoriten ebenfalls vorhandenen Urans. Im ersten Fall entsteht das Helium in der Zeit vom Zerplatzen des Planeten bis zum Aufschlagen auf die Erde, im zweiten Fall in der Zeit vom Festwerden der Planetenoberfläche bis heute. Aus der Kenntnis der Höhenstrahlungsintensität läßt sich der Zeitpunkt des Auseinanderplatzens des Planeten berechnen. Nach Abzug des durch die Höhenstrahlung entstandenen He-Anteils läßt sich aus der verbleibenden radiogenen Heliummenge und dem Urangehalt des Meteoriten auch der Zeitpunkt des Festwerdens berechnen. Bei Zugrundelegung der heutigen Höhenstrahlungsintensität ergeben sich dabei auffallend niedrige Altersangaben. Vf. lehnt die Annahme ab, daß die Höhenstrahlungsintensität in früheren Zeiten wesentlich höher war als heute und gibt statt dessen folgende Interpretation: Da sich Uran hauptsächlich in den Korngrenzen festsetzt, kann das radiogene Helium leichter nach außen diffundieren, während das durch die Höhenstrahlung entstehende Helium im ganzen Kristallgefüge gleichmäßig gebildet wird. Zur Prüfung dieser Hypothese schlägt Vf. vor, das He³/He⁴-Verhältnis vor und nach dem Ausheizen des Meteoriten zu messen. Da radiogenes He⁴ leichter nach außen diffundieren sollte, ist zu erwarten, daß durch das Ausheizen das He³/He⁴-Verhältnis vergrößert wird. Taubert.

9032 R. S. Kushwaha. *The evolution of early main-sequence stars.* Astrophys. J. **125**, 242—259, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Princeton Univ. Obs.) Die Entwicklung von Sternen mit 2,5; 5 und 10 Sonnenmassen wird — beginnend auf der Hauptsequenz — rechnerisch verfolgt. Dabei wird der Strahlungsdruck berücksichtigt. Überall im Stern wird mit der Summe aus einer modifizierten KRAMERSschen Opazität und der Elektronenstreuung gerechnet. — Auf der Hauptsequenz bestehen die Sterne aus einem konvektiven Kern mit Energieerzeugung durch den CN-Zyklus und einer Hülle im Strahlungsgleichgewicht. Im Laufe der Entwicklung schrumpft der konvektive Kern zusammen, so daß zwischen ihm und der Hülle ein Gebiet mit variabler chemischer Zusammensetzung entsteht. Die mit Hilfe der berechneten Modelle konstruierten HERTZSPRUNG-RUSSELL-Diagramme stimmen gut mit den in offenen Sternhaufen beobachteten überein.

K. H. Böhm.

9033 R. P. Singh. *Electron interactions in white dwarf stars.* Astrophys. J. **126**, 213—223, 1957, Nr. 1. (Juli.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.) Im Inneren weißer Zwergsterne, wo die Materie im Endzustand nur noch aus vollständig ionisierten Atomkernen und freien Elektronen besteht, welche im Sinne der FERMI-DIRAC-Statistik vollständig entartet sind, ist neben der Dichte vor allem die Anzahl der Elektronen sehr hoch und sollte in der Gegend von 10^{30} cm^{-3} liegen. 1929 wurde von STONER die Grenzdichte vollständig ionisierter Materie unter diesen Bedingungen berechnet, wobei sich für die Anzahl der

Elektronen $9,46 \cdot 10^{29} (M/M_0)^3 \text{ cm}^3$ ergab, mit M/M_0 als Sternmasse in Einheiten der Sonnenmasse. Bei diesen Rechnungen wurde die kinetische Energie des entarteten Elektronengases sowie die Gravitationsenergie des Sterns berücksichtigt, nicht jedoch die elektrostatische Potentialenergie. Vf. begründet in der vorliegenden Arbeit diese Vernachlässigung mit Hilfe der von BOHM und PINES entwickelten wellenmechanischen Methode der kollektiven Beschreibung eines entarteten Elektronengases, wie sie bisher mit Erfolg auf Metallelektronen angewandt wurde. Explizite Ergebnisse werden für die Sterne Sirius B, 40 Eridani B und Van Maanen 2 mitgeteilt, bei denen die elektrostatische Korrektur am Elektronendruck überall unter 1 % bleibt.

Oster.

9034 Frank N. Edmonds Jr. *The coefficients of viscosity and thermal conductivity in the hydrogen convection zone.* *Astrophys. J.* **125**, 535—549, 1957, Nr. 2. (März.) (Austin, Texas, Univ., Dep. Math. Astron.) Im Hinblick auf eine Anwendung bei Untersuchungen von Wasserstoffkonvektionszonen wurde der Viskositätskoeffizient sowie die gaskinetische und die Strahlungswärmeleitfähigkeit berechnet. Es wurde eine chemische Zusammensetzung der stellaren Materie von 85 % Wasserstoff und 15 % Helium (nach Teilchenzahlen) angenommen. Die angegebenen Tabellen überdecken im wesentlichen einen Temperaturbereich von 3600° bis $100\,000^\circ$ und einen Druckbereich von 10^3 bis 10^{11} dyn/cm^2 .

K. H. Böhm.

9035 Jerry B. Marion and William A. Fowler. *Nuclear reactions with the neon isotopes in stars.* *Astrophys. J.* **125**, 221—232, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Pasadena, Calif. Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Die Reaktionsraten für folgende Reaktionen werden unter Benutzung neuer, experimentell gewonnener Informationen berechnet: $\text{Ne}^{20}(p,\gamma)\text{Na}^{21}$, $\text{Ne}^{21}(p,\gamma)\text{Na}^{22}$, $\text{Ne}^{22}(p,\gamma)\text{Na}^{23}$ und $\text{Ne}^{21}(\alpha,n)\text{Mg}^{24}$. Im Hinblick auf die Frage der Elementsynthese in Sternen ergibt sich aus diesen Rechnungen: Ne^{21} kann aus Ne^{20} — über die Reaktion $\text{Ne}^{20}(p,\gamma)\text{Na}^{21}(\beta^+)\text{Ne}^{21}$ — nur in merklichen Mengen gebildet werden, falls in dem betreffenden Bereich des Sternes kein C^{12} vorliegt. Andernfalls würden, bevor obige Reaktionen hinreichend häufig stattfinden können, durch den C-N-Zyklus alle in Frage kommenden Protonen in α -Teilchen umgewandelt werden.

K. H. Böhm.

9036 Jean I. F. King. *The source function for an equilibrium gray atmosphere.* *Astrophys. J.* **124**, 406—411, 1956, Nr. 2. (Sept.) (Bedford, Mass., Air Force Cambridge Res. Center, Geophys. Res. Direct.) Ein exakter Ausdruck für die Tiefenabhängigkeit der Ergiebigkeit in einer grauen Atmosphäre endlicher Dicke wird abgeleitet. Es zeigt sich, daß HOPPS Funktion $q(\tau)$ der Summe der zweiten Momente der CHANDRASEKHARSchen Funktionen X und Y proportional ist.

K. H. Böhm.

9037 K. Wurm. *Molecules in stars. Introductory report.* *Mem. Soc. Sci. Liège* **18**, 231—251, 267—269, 1957, Nr. 1. (Hamburg-Bergedorf.) Vf. greift in einem ersten und zweiten Abschnitt zwei Hauptprobleme der Molekülphysik in Sternatmosphären heraus: Einmal die Bedeutung der Molekülbanden für die Spektralklassifikation der „späten“, d. h. kühlen Sterntypen und zum anderen die Frage nach der Häufigkeit der verschiedenen Atome und Isotopen in diesen Sternen. In einem dritten und vierten Abschnitt gibt Vf. dann einen kurzen Überblick über die in den letzten Jahren über das Gebiet der kühlen Kohlenstoffsterne erschienenen Arbeiten sowie über einige spektroskopische Untersuchungen unter Zuhilfenahme von optischen Anordnungen hoher Dispersion. Der erste Abschnitt bespricht zunächst die Erscheinungsformen der CN- und CH-Moleküle, welche charakteristisch für die Spektraltypen G und K sind. Den neueren Ergebnissen über TiO- und ZrO-Banden in M- und S-Sternen ist ein eigenes Kapitel gewidmet, desgleichen der zusammenfassenden Darstellung unserer heutigen Kenntnis der

Kohlenstoffsterne entsprechend der älteren Klassifikation nach R- und N-Typen deren wichtigste Banden von CN und C_2 stammen. Hier wird vor allem die Frage untersucht, inwieweit sich in diesen Gruppen eine Temperatursequenz anzeigt und welche theoretischen Schlüsse man aus der beobachteten Bandenstruktur auf die Temperatur ziehen kann. Eine Ausdehnung der heute üblichen Untersuchungsmethoden auf das nahe Infrarot dürfte wichtige Ergänzungen bringen. Der Abschnitt über die relativen Häufigkeiten beschäftigt sich vor allem mit der Isotopenstruktur: Während auf der Erde das Isotopenverhältnis $C^{12}:C^{13}$ etwa 90:1 beträgt, scheint es in einer großen Zahl von Sternen bei 3:1 zu liegen. Demgegenüber scheint die Isotopenverteilung von Titan derjenigen auf der Erde weitgehend zu entsprechen. Neue Probleme hat das Auftreten von Technetium — Halbwertszeit der stabilsten Isotopen $3 \cdot 10^5$ Jahre — aufgeworfen. Ein ausführliches Literaturverzeichnis ist beigegeben. Oster.

9038 **Rupert Wildt.** *Molecules in stars: Theoretical aspects.* Mém. Soc. Sci. Liège 18, 319—331, 392—394, 1957, Nr. 1. (New Haven, Yale Univ. Obs.) Vf. greift für seinen Bericht aus der Fülle von Problemen, welche der Vergleich von Theorie und Beobachtung von Molekülen in Sternatmosphären stellt, die Frage heraus, wie die Molekülbildung die Druck- und Temperaturschichtung in Sternatmosphären zu beeinflussen vermag. Diese Dinge spielen sicher eine Rolle bei den „späten“, d. h. kühlen Sterntypen. Es fragt sich nun einmal, bei welchen Sterntypen der kontinuierliche Absorptionskoeffizient der Moleküle bei der Berechnung von Emission und Absorption wesentlich wird, und zum anderen, unter welchen Verhältnissen die Dissoziation der H_2 -Moleküle eine konvektive Instabilität bewirken kann. Auf die erste Frage läßt sich heute noch keine eindeutig befriedigende Antwort geben. Wie man aus der Beobachtung weiß, erhalten die Bandenspektren unterhalb etwa 4000° ein größeres Gewicht, wobei diese Spektren eigentlich das Analogon zu den Atomlinienspektren darstellen, wegen ihrer Häufung dagegen ähnlich wie Kontinua wirken dürften. Da die Ionisationsenergien der meisten zweiatomigen Moleküle oberhalb 10 eV liegen, dürften die eigentlichen Ionisationsgrenzkontinua keine allzugroße Bedeutung besitzen. Bei nicht allzu kühlen Sternen sollte man das Hauptaugenmerk neben dem H-Atom auf die RAYLEIGH-Streuung an H und H_2 und auf die Frei-frei-Übergänge von H^- legen. Untersuchungen im Infraroten sind hier unbedingt erforderlich. — Auf die Frage nach der Konvektionsinstabilität läßt sich dagegen eine sichere Antwort geben. Zunächst sieht man sofort, daß die Gebiete, in welchen eine Konvektionsinstabilität wegen der Ionisation bzw. der Dissoziation von H bzw. von H_2 auftreten kann, deutlich getrennt sind. Das Auftreten der H_2 -Moleküle bei kühlen Sternen hat also eine Vergrößerung der Konvektionszone in die äußeren Photosphärengebiete der Sterne zur Folge, wie sie aus verschiedenen Beobachtungsatsachen nahegelegt wird. Oster.

9039 **C. de Jager and L. Neven.** *The abundances of diatomic molecules of H, C, N and O and of H_2O in stellar atmospheres.* Mém. Soc. Sci. Liège 18, 357—394, 1957, Nr. 1. (Utrecht, Sterrewacht; Uccle, Obs. Royal.) In der vorliegenden Arbeit werden Tabellen mitgeteilt, die in Abhängigkeit von Druck und Temperatur die Häufigkeit folgender Moleküle angeben: H_2 , CH, NH, OH, C_2 , CN, CO, N_2 , NO, O_2 und H_2O . Im Gegensatz zu älteren Tabellen dieser Art wurden die heute als gültig angesehenen Werte der Dissoziationsenergie bzw. der Dissoziationskonstanten benützt, wobei für C_2 die beiden Werte 4,35 und 6,7 eV zur Auswahl gestellt wurden. Für die Gasdrucke wurden folgende Werte berücksichtigt: Es soll $P(H)$ — der Wasserstoffpartialdruck unter der fiktiven Annahme, daß der Wasserstoff vollständig dissoziiert ist — Werte zwischen +1 und +6 besitzen. Für die Temperatur T sind ebenfalls sechs Werte angenommen: $5040/T = \theta = 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,7$ und 2,0, entsprechend Temperaturen zwischen 6400° und

2500°. Für die Berechnung der Dissoziation sind weiter die Partialdrucke der einzelnen Gaskonstituenten wesentlich, in diese wiederum geht die relative Häufigkeit der einzelnen Atomsorten ein. Vff. haben ihre Rechnungen für sechs relative Häufigkeiten durchgeführt, um eventuelle Variationen der kosmischen Häufigkeitsverhältnisse bei verschiedenen Sterngruppen berücksichtigen zu können. Bezogen auf $\log N_H = 0$ wurden für $\log N_C$ (die Häufigkeit des Kohlenstoffs nach Atomzahlen) Werte zwischen $-4,0$ und $0,0$, für $\log N_N$ Werte zwischen $-4,0$ und $-1,0$ und für $\log N_O$ Werte zwischen $-3,6$ und $-2,3$ angenommen.

Wegen der unsicheren Dissoziationsenergie des C_2 werden also insgesamt acht Fälle durchgerechnet. In Tabellenform sind dann für diese acht Gruppen in Abhängigkeit von $\log P(H)$ und Θ die Logarithmen der Partialdrucke der freien Atome H, C, N und O sowie der oben angegebenen elf Moleküle zusammengestellt, die wesentlichen Ergebnisse sind noch durch graphische Darstellungen veranschaulicht. Im Anschluß daran werden einige Schlüsse auf Grund der heute vorhandenen experimentellen und theoretischen Kenntnisse der Physik der verschiedenen Sternatmosphären gezogen. So scheinen Beobachtungen der Spektren von C-Molekülen auf der Sonne für den größeren Wert der Dissoziationsenergie zu sprechen. Diese Beobachtungen legen weiterhin eine Gruppe von im einzelnen aufgeführten Sf-Werten nahe, und zwar für CN, C_2 , CH, NH und OH; die Sf-Werte sind das Produkt aus Oszillatorenstärke einer bestimmten Bande multipliziert mit der Anzahl der Moleküle der entsprechenden Sorte über einem cm^2 der Sternoberfläche. Schließlich werden noch einige Abschätzungen bezüglich der möglichen Häufigkeitsunterschiede der Nichtmetallelemente in den Atmosphären der Sterne durchgeführt, welche zur Population der Milchstraßenscheibe (Sonne) bzw. der Population II (Schnellläufer) gehören. Oster.

9040 P. L. Bhatnagar, M. Krook, D. H. Menzel and R. N. Thomas. „Turbulence“, kinetic temperature, and electron temperature in stellar atmospheres. Suppl. J. atmos. terr. Phys. „Vistas i. Astr.“ 1, 296—303, 1955, Nr. 3. (Cambridge, Mass., Harvard Coll. Obs.) Es wird untersucht, ob in einer Wasserstoffatmosphäre mit starken (Überschall-)Strömungen — infolge der ständigen Umwandlung von hydrodynamischer in thermische Energie — eine Differenz zwischen der kinetischen Temperatur der schweren Teilchen und der Elektronentemperatur aufrechterhalten werden kann. Dazu wird das stationäre Gleichgewicht zwischen folgenden Prozessen diskutiert: 1. Energieübertragung von den schweren Teilchen auf Elektronen infolge elastischer Stöße, 2. Energiedissipation der Elektronen bei Strahlungsprozessen und 3. Einfangprozesse. — Es zeigt sich, daß im stationären Gleichgewicht die Elektronentemperatur sich nur wenig von der kinetischen Temperatur der schweren Teilchen unterscheiden kann. K. H. Böhm.

9041 M. G. J. Minnaert. Reports on the progress of astronomy. The determination of cosmic abundances. Mon. Not. R. astr. Soc. 117, 315—335, 1957, Nr. 3. Es wird zusammenfassend über die bisher durchgeführten Untersuchungen zur Bestimmung der chemischen Zusammensetzung kosmischer Objekte berichtet. Nach den an Planeten und Meteoriten gewonnenen Ergebnissen kommt die Spektralanalyse von normalen und abnormalen Sternen ausführlich zur Sprache. Außerdem sind die Informationen, die sich für das Sterninnere, für Gasnebel, die interstellare Materie und die kosmische Strahlung gewinnen lassen, zusammengestellt. Ein weiterer Abschnitt beschäftigt sich mit der Isotopenhäufigkeit, die nur für wenige Elemente einigermaßen bekannt ist. In mehreren Tabellen werden die verschiedenen Ergebnisse verglichen. Reelle Unterschiede in der Elementenhäufigkeit der einzelnen Objekte können vorwiegend für solche Elemente als gesichert gelten, die bei der Energieproduktion durch Kernprozesse beteiligt sind. Elsässer.

9042 Roger Bouigue. *Remarques comparatives sur les étoiles de types S et C.* Mém. Soc. Sci. Liège **18**, 346—351, 392—394, 1957, Nr. 1. (Toulouse, Obs.) Vf. sucht nach einer Erklärung der in den Sternspektren der Typen M, S und C beobachteten Unterschiede im Auftreten und in der Stärke der charakteristischen Banden, insbesondere der C_2 -, CN-, TiO- und ZrO-Banden. Er kommt zu dem Schluß, daß man mindestens zwei verschiedene Werte für die relative Häufigkeit des Elementes Zirkonium annehmen muß, und stellt fest, daß die relative Häufigkeit des Kohlenstoffs einen starken Einfluß auf die Stärke der ZrO- und TiO-Banden besitzt. Die Ergebnisse werden auf Neuberechnungen der molekularen Gleichgewichte der angegebenen vier Moleküle aufgebaut. In der Arbeit sind Tabellen hierfür mitgeteilt, und zwar berechnet für den Temperaturbereich 4000° bis 1800° ($\Theta = 5040/T = 1,3; 1,5; 1,7; 1,9; 2,1; 2,3; 2,5; 2,8$) und für verschiedene relative Häufigkeiten des Kohlenstoffs, deren Werte sich um maximal einen Faktor fünf unterscheiden. Nach unten ist der Temperaturbereich begrenzt, da das Auftreten von mehr als zweiatomigen Kohlenstoffmolekülen nicht berücksichtigt wird. Vf. kündigt als Fortsetzung der vorliegenden Untersuchung Spektralaufnahmen von M- und S-Sternen im Infraroten, Arbeiten zur Bestimmung der Dissoziationsenergie von C_2 , CO, CN, TiO und ZrO und Untersuchungen an mehratomigen Molekülen zur Erweiterung des Temperaturbereichs an.

Oster.

9043 Sueno Ueno. *The formation of absorption lines by coherent and non-coherent scattering. I. The solution of the equation of transfer by the Laplace transform method. II. The solution of the equation of transfer by Ambarzumian's first method. III. The solution of the equation of transfer by the method of discrete ordinates. IV. The solution of the equation of transfer by the probabilistic method.* Contr. Inst. Astrophys. Univ. Kyoto 1955/56, Nr. 58, 62/63/64, S. 1—36/1—22. I. Die SCHWARZSCHILDsche Integralgleichung für ein MILNE-EDDINGTON-Modell, in dem die KIRCHHOFF-PLANCK-Funktion als ein Polynom der optischen Tiefe dargestellt werden kann, wird für den Fall kohärenter und inkohärenter Streuung mit Hilfe der LAPLACE-Transformation gelöst. (Im inkohärenten Fall muß außerdem von AMBARZUMIANS „erstem Verfahren“ — Astr. J. USSR **19**, 30, 1942 — Gebrauch gemacht werden.) Das Ergebnis (d. h. die Mitte-Rand-Variation der Linienprofile) läßt sich mit Hilfe der CHANDRASEKHARSchen H-Funktionen darstellen. II. Die exakte Lösung des analogen Problems für den Fall, daß die KIRCHHOFF-PLANCK-Funktion linear von der optischen Tiefe abhängt, wird nach AMBARZUMIANS Methode (s. o.) gewonnen. Das Ergebnis stimmt mit denjenigen von I. W. BUSBRIDGE und V. V. SOBOLEV überein. III. Das gleiche Problem wie in II. wird nach der Methode der diskreten Ordinaten (mit Grenzübergang) behandelt. IV. Mit Hilfe der von V. V. SOBOLEV (Astr. J. USSR **28**, 355, 1951 u. a.) entwickelten stochastischen Methode wird das Problem der kohärenten und inkohärenten Linienentstehung erneut behandelt. Dabei wird angenommen, daß die Tiefenabhängigkeit der KIRCHHOFF-PLANCK-Funktion entweder durch ein Polynom oder durch die Summe aus einer linearen und einer Exponentialfunktion gegeben wird. Die gefundenen Lösungen gehen im Grenzfall einer linearen Tiefenabhängigkeit der KIRCHHOFF-PLANCK-Funktion wieder in die von J. W. BUSBRIDGE und V. V. SOBOLEV gefundenen Lösungen über.

K. H. Böhm.

9044 P. Wellmann. *The intensity of emission lines in stellar spectra.* Suppl. J. atmos. terr. Phys. „Vistas i. Astr.“ **1**, 303—313, 1955, Nr. 3. (Hamburg-Bergedorf, Hamb. Sternw.) Die Bedingungen in einer ausgedehnten Sternatmosphäre werden durch die Theorie der verdünnten Strahlung beschrieben. Es wird die Theorie der Wachstumskurve für die Intensitäten der Emissionslinien hergeleitet

und auf einige Sterne angewendet. Ferner wird die Theorie des gesamten Hüllenspektrums eines Be-Sternes besprochen und die Ionisation durch die verdünnte Strahlung untersucht.
Groth.

9045 E. A. Krelken and Dilhan Ege. *A statistical study of pulsating stars.* Mon. Not. R. astr. Soc. **117**, 72—84, 1957, Nr. 1. (Ankara, Astron. Inst.) Die Autokorrelation wird auf eine große Anzahl von RR Lyr und δ -Cephei-Sternen angewandt. Nach einer kurzen Beschreibung der Methode werden die erhaltenen Intensitäten des ersten Obertones in Abhängigkeit vom Logarithmus der Periode diskutiert.
Groth.

9046 G. R. Burbidge. *On cluster-type variables and magnetic fields.* Astrophys. J. **124**, 412—415, 1956, Nr. 2. (Sept.) (Washington, Calif. Inst. Technol., Carnegie Inst. Wash., Mount Wilson Palomar Obs.) Der Einfluß eines inneren Magnetfeldes auf die theoretisch zu erwartenden Perioden der RR-Lyrae-Sterne wird mit Hilfe des Virialsatzes abgeschätzt. Unter sehr vereinfachenden Modellannahmen und falls die Feldstärke im Sternzentrum um einen Faktor 10^3 größer ist als an der Oberfläche, ergeben sich Periodenänderungen von einigen Prozent.
K. H. Böhm.

9047 Edward M. Purell and George B. Field. *Influence of collisions upon population of hyperfine states in hydrogen.* Astrophys. J. **124**, 542—549, 1956, Nr. 3. (Nov.) (Harvard Univ.; Harvard Coll. Observ.) Die Prozesse, die im interstellaren Gas für die Besetzung des oberen Hyperfeinstruktur-niveaus des Grundtermes des Wasserstoffatoms maßgebend sind, werden untersucht. Dabei wird besonders auf die Bedeutung des folgenden Prozesses hingewiesen: Beim Zusammenstoß zweier Wasserstoffatome, die sich im Grundzustand befinden, kann ein „Spin-austausch“ stattfinden. Der Wirkungsquerschnitt für diese Reaktion wurde berechnet. Das Gleichgewicht zwischen diesem Prozeß und der Ausstrahlung der 21 cm-Linie wird betrachtet. Numerische Abschätzungen für typische HI-Regionen werden angegeben.
K. H. Böhm.

9048 G. R. Ellis. *Cosmic radio-noise intensities below 10 Mc/s.* J. geophys. Res. **62**, 229—234, 1957, Nr. 2. (Juni.) (Brisbane, Queensland, Austr., Univ. St. Lucia, Phys. Dep.) Wenn die Grenzfrequenz der F2-Schicht nachts weit genug absinkt, läßt sich die kosmische Radiostrahlung unter günstigen Umständen bis unter 1 MHz herab empfangen. Mit Hilfe eines kürzlich entwickelten Verfahrens (Ber. S. 365), durch das sich die überlagerten Atmospheric eliminierten lassen, wurde im Sommer 1956 das kosmische Rauschen in Hobart (Tasmanien) mit je 4,2 kHz Bandbreite mit $\lambda/2$ -Dipolen bei 10,05, 5,65 und 4,4 MHz und mit einer Dipolanordnung von 26° Bündelöffnung in Richtung $W\ 38^\circ N$ und 50° in Richtung $N38^\circ O$ bei 3,8 MHz gemessen. Es wurden nur Registrierungen ausgewertet, bei denen die Rauschintensität einen konstanten oberen Grenzwert erreichte; dies war z. B. bei 3,8 MHz regelmäßig der Fall, sobald die kritische Frequenz für die ordentliche Welle abends unter 2 MHz abgesunken war. Zusammen mit früheren Messungen bei 2,13, 1,43 und 0,9 MHz sowie bei höheren Frequenzen bis 100 MHz ergibt sich, daß die Intensität des kosmischen Rauschens in den Gegenden um das galaktische Zentrum und um das Antizentrum für die Frequenzen unterhalb 10 MHz konstant etwa $2 \cdot 10^{-10}$ W/m²Hz beträgt, während sie nach höheren Frequenzen abfällt; die Äquivalenttemperatur der kosmischen Untergrundstrahlung steigt von $6 \cdot 10^5$ Grad bei 10 MHz auf $3 \cdot 10^7$ Grad bei 0,9 MHz.
Dachs.

9049 G. A. Harrower. *A consideration of radio star scintillations as caused by interstellar particles entering the ionosphere. Part III. The kind, number, and apparent radiant of the incoming particles.* Canad. J. Phys. **35**, 792—798, 1957,

Nr. 7. (Juli.) In den Teilen 1 und 2 wurde auf Grund der Analyse der gemessenen Szintillationen einer Radioquelle in der Cassiopeia vermutet, daß interstellare Materie, die vom Gravitationsfeld der Sonne eingefangen wird, zu den beobachteten Tatsachen beiträgt. Die in diesem Teil dargebotenen Argumente führen zu dem Schluß, daß solche Teilchen Wasserstoffatome sein müssen. Die Zahl der Wasserstoffatome, welche die Erde erreichen, wird zu $6 \cdot 10^{16} \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ abgeschätzt. Der Mittelwert der Energie ist 9 oder 22 eV, je nachdem ob sie ionisiert oder nicht ionisiert sind. Der Einfall solcher Teilchen in die Ionosphäre soll die beobachteten Szintillationen erzeugen. Die Lokalisierung des Radianten soll 17 h, -30° ergeben, wobei sich allerdings Fehlermöglichkeiten einschleichen können. Daraus ergibt sich für die Geschwindigkeit interstellarer Wasserstoffatome in der Nähe der Sonne: Tangential $28 \cdot 10^4 \text{ m/s}$, radial $2 \cdot 10^4 \text{ m/s}$ und transversal $0,2 \cdot 10^4 \text{ m/s}$, bezogen auf unser galaktisches System. Leisinger.

9050 J. M. A. Danby and G. L. Camm. *Statistical dynamics and accretion*. Mon. Not. R. astr. Soc. **117**, 50—71, 1957, Nr. 1. (Manchester, Univ., Dep. Math.) Im ersten Teil wird die Geschwindigkeitsverteilung in einer Partikelwolke, deren Teilchen nicht unter Wechselwirkung stehen, im Gravitationsfeld einer Punktmasse untersucht. In großen Abständen wird MAXWELL-Verteilung angenommen. Wolke und Punktmasse befinden sich relativ zueinander in gleichförmiger Bewegung. Es werden Werte für die Dichte, die mittlere Geschwindigkeit und die Geschwindigkeitsstreuung in Punkten auf der Symmetrieachse nahe dem Anziehungszentrum abgeleitet. Im zweiten Teil werden die Ergebnisse angewandt auf das Problem der Aufsammlung interstellarer Materie durch Sterne. Es wird gefunden, daß die aufgesammelte Masse vernachlässigbar klein ist. Groth.

9051 C. Carstens/Hilbig. *Zur kosmologischen Zeitskala*. Z. Naturf. **12a**, 659—660, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Fredelsloh/Northeim.) Betrachtungen über die Zahlenwerte der Größenordnung 10^{40} , die beim Vergleich charakteristischer Größen aus Atomphysik und Kosmologie auftreten. Just.

9052 E. Schücking. *Homogene scherungsfreie Weltmodelle in der relativistischen Kosmologie*. Naturwissenschaften **44**, 507, 1957, Nr. 19. (1. Okt. H.) (Hamburg-Bergedorf, Sternwarte.) Es wird gezeigt, daß es im Gegensatz zur NEWTONschen Kosmologie nach den EINSTEINSchen Feldgleichungen keine räumlich homogenen, druck- und scherungsfreien kosmologischen Modelle mit gleichzeitiger Rotation und Expansion gibt. Elsässer.

9053 G. C. McVittie. *Cosmology*. Studium gen. **10**, 455—463, 1957, Nr. 8. (Urbana, Ill., Univ. Observ.) In der vorliegenden Untersuchung wird der heutige Stand des Wissens und der Forschung auf dem Gebiet der Kosmologie aufgezeigt. Nach einer kurzen allgemeinen Einleitung geht Vf. auf die experimentellen und beobachtungstechnischen Fortschritte ein, die in den letzten Jahren erreicht wurden, insbesondere auf die Ergebnisse, die das 200 inch-Teleskop auf dem Mount Palomar bietet. Es werden die wesentlichen Daten über die Galaxien in ihrer Gesamtheit mitgeteilt und die Untersuchungsmethoden besprochen, mit denen man zu Aussagen vor allem über ihre Verteilung und ihre Bewegungen im Raum kommt: Die Rotverschiebung der Spektrallinien, die Ergebnisse der bisherigen Abzählversuche etc. Hieran schließt sich ein mehr theoretischer Teil an, in welchem Vf. die Resultate von einem zusammenfassenden und kritischen Standpunkt aus sieht. Es werden die Modelle besprochen, die ausgehend vom Konzept der Allgemeinen Relativitätstheorie eine Darstellung der beobachteten Verteilungen und Geschwindigkeiten versuchen, sowie auf der anderen Seite deutlich gemacht, warum es heute noch unmöglich ist, lediglich auf Grund der Beobachtungen zu einem bestimmten Modell des Kosmos zu gelangen.

Oster.

9054 E. J. Öpik. *The time scale of our universe.* Smithson. Rep., Wash. 1956, S. 203—226, Publ. Nr. 4235. (Armagh, N. Ireland, Obs.) Die Erkenntnis, daß das zeitliche Verhalten der Welt im Gesamten ein physikalisches Problem darstellt, ist verhältnismäßig jung. Obwohl man schon nach der Entdeckung des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik auf diesen Weg verwiesen wurde, kam die eigentliche Problematik den Physikern und Astronomen erst zu Bewußtsein, als von der Beobachtung her die Flucht der Spiralnebel als gesichert gelten konnte. Vor diesem historischen Hintergrund breitet Vf. unsere heutige Einsicht in die Frage nach dem Alter der Welt aus: Aus den verschiedensten Gebieten kam man zu weitgehend übereinstimmenden Schlußfolgerungen. Das Alter radioaktiver Gesteine aus den ältesten Schichten der Erde und das Verhältnis der Isotopen erbrachte Zeiten zwischen 3 und 5 Milliarden Jahren und ein ähnliches Alter fand sich auch für die Meteoriten. Auf diese Weise konnte die Zeitskala für unser Sonnensystem von zwei Seiten unabhängig voneinander gestützt werden. Von der Seite der Astrophysik her erkannte man in den Unterschieden der Population I- und Population II-Sterne bzw. -Sternsysteme und ihren verschiedenen HERTZSPRUNG-RUSSELL-Diagrammen einen wichtigen Hinweis auf ihr Alter und ihre Herkunft. Auch die Frage nach der Stabilität von Sternhaufen setzte für das Alter der Welt eine obere Grenze gleicher Größenordnung. Einen längeren Abschnitt widmet Vf. der theoretischen Deutung der Flucht der Spektralnebel. Nach der Erwähnung der von STEBBINS und WHITFORD bemerkten entfernungsproportionalen Rötung entfernter Spiralnebel schließt der Aufsatz mit einer kurzen Diskussion der Spekulationen über den vergangenen und zukünftigen Verlauf der zeitlichen Entwicklung: Reine Expansion oder Oszillationen, unbegrenzte oder begrenzte Welt.

Oster.

XI. Geophysik

9055 B. Čerček. *Determination of radon in thermal springs.* Rep. J. Stefan Inst. (jugosl.) 3, 79—85, 1956, Okt. Die hier beschriebene Anlage zur quantitativen Bestimmung des Radon-Gehaltes von Flüssigkeiten besteht aus Emanations-einrichtung, Ionisationskammer, Impulsverstärker, Diskriminator und Zählgerät. Ein zweiter Diskriminator mit Mittelwertmesser ist für den Anschluß eines Registriergerätes vorgesehen. Die Konstruktion der Ionisationskammer und der Emanationsapparatur, sowie deren Wirkungsweise werden eingehend erläutert. Bei der Kalibrierung der Anlage ergab sich ein Gesamtwirkungsgrad von 44 % für den Nachweis von Radon und seiner Zerfallsprodukte. Die untere Nachweisgrenze liegt bei einer Radon-Aktivität von 10^{-11} c. — Die Radioaktivität der bedeutendsten Thermal-Quellen Sloweniens wurde untersucht, die Ergebnisse sind in einer Tabelle zusammengestellt.

W. Kolb.

9056 R. Montalbetti. *Rotational temperatures measured in aurorae at Churchill, Manitoba.* Canad. J. Phys. 35, 831—836, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Saskatoon, Univ. Saskatchewan, Phys. Dep.) Die 0,0-Bande des N_2^+ wurde in dritter Ordnung mit einer Dispersion von 18 Å/mm photographiert. Mit der Auflösung konnte die Rotations-Feinstruktur für Rotationsquantenzahlen > 6 bestimmt werden, in der Nähe der Bandenköpfe verhinderte die Überlappung die Ermittlung der relativen Intensitäten. Die Temperaturen wurden bestimmt einmal mit Hilfe der Rotationsquantenzahl, die der Maximalintensität des R-Zweiges entsprach, und zweitens aus der Änderung der relativen Intensität der Komponenten des

R-Zweiges mit der Rotationsquantenzahl. Sie lagen bei den Beobachtungen in Churchill (52° n. Br.) im gleichen Bereich (230 bis 480° K) wie über Saskatoon (59° n. Br.). Daraus wird geschlossen, daß die von VEGARD vermutete breitenabhängige Anregung der N_2^+ -Banden durch Protonen keinen wesentlichen Beitrag liefert oder das thermische Gleichgewicht nicht berührt. Als vertikaler Temperaturgradient folgt aus den Messungen 6°/km. G. Schumann.

9057 T. R. Kaiser. *The geometry of auroral ionization*. J. geophys. Res. **62**, 297—298, 1957, Nr. 2. (Juni.) (Sheffield, Univ., Dep. Phys.) An Hand von zwei Kurzwellen-Reflexionsdiagrammen wird gezeigt, daß Polarlicht- und polarlichtähnliche Ionisationen in der E- und F-Schicht im Bereich von U-förmigen Bögen symmetrisch zum jeweiligen magnetischen Meridian auftreten. Entgegen andersartigen Deutungsversuchen seien diese Erscheinungen mit der Hypothese von entsprechenden Ionisationsabschnitten parallel zu den geomagnetischen Breitenkreisen am besten zu erklären. H. G. Macht.

9058 A. Omholt. *Considerations regarding the sodium lines in the nightglow and twilight*. J. geophys. Res. **62**, 207—212, 1957, Nr. 2. (Juni.) (Williams Bay, Wisc., Univ. Chicago, Yerkes Observ.) Es werden einige für Entstehung der Na-Linienemissionen im Dämmerungslicht und Nachthimmelleuchten wesentliche photochemische Prozesse behandelt. Als wichtigster Oxydationsvorgang wird die Dreierstoßreaktion $Na + O_2 + M \rightarrow NaO_2 + M$ (mit M als 3. Stoßpartner) angesehen. Die quantitativ exakte Behandlung des Problems scheitert vorerst an fehlender Kenntnis der diesbezüglichen Reaktionskonstanten sowie der ionosphärischen D-Schicht-Parameter (insbesondere der Elektronendichte). Wenn auch die Bildung der Emissionsschichten und ihre Höhenlage durch photochemische Prozesse erklärt werden kann, so läßt sich vorerst keine befriedigende Deutung für die starken jahreszeitlichen Schwankungen der Na-Emission im Verhältnis von rd. 1:30 zwischen Sommer und Winter geben; sowohl photochemische Prozesse als auch eine Photoionisation des hochatmosphärischen Na vermögen diese Beobachtungsergebnisse nicht zu erklären. Auf die Notwendigkeit vermehrter einschlägiger Meßserien wird hingewiesen.

H. G. Macht.

9059 J. A. Serimger and D. M. Hunten. *Absorption of sunlight by atmospheric sodium*. Canad. J. Phys. **35**, 918—927, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Esquimalt, B. C., Defence Res. Board, Pacific Naval Lab.) Licht von der Sonne oder von einer Glühlampe wird an Natriumdampf geringer Dichte gestreut und von einem photoelektrischen Spektrometer registriert, das nur in der Nähe der NaD-Linien arbeitet und die beiden Linien auflöst. Mit dem Licht der Glühlampe wird der Effekt des Streulichtes bestimmt und eliminiert. Die Intensität im Minimum der FRAUNHOFERSchen Linien des Sonnenspektrums wird relativ zum Kontinuum geringer mit der Annäherung der Sonne an den Horizont. Daraus schließt man auf 3 bis $9 \cdot 10^9$ Natriumatome pro cm^2 im Winter und $1 \cdot 10^9$ im April. Die Abnahme der Intensität in den FRAUNHOFERSchen Linien, gemittelt über die ganze Sonnenscheibe, ergibt sich zu $(5,90 \pm 0,46) \%$ für D1 und $(5,06 \pm 0,24) \%$ für D2. Heilig.

9060 Richard A. Silverman. *Turbulent mixing theory applied to radio scattering*. J. appl. Phys. **27**, 699—705, 1956, Nr. 7. (Juli.) (New York, Univ., Inst. Math. Sci.) Die Streuung von Radiowellen auf Grund örtlicher Inhomogenitäten des Brechungsindex wird durch eine statistische Theorie der „turbulenten Mischung“ von OBUKHOFF behandelt. Man erhält größenordnungsmäßige Übereinstimmung mit beobachteten Werten, wenn man die Streuung in der Ionosphäre turbulenzbedingten Änderungen der Elektronendichte an der unteren Kante der E-Schicht,

in der Troposphäre — je nach Jahreszeit — Inhomogenitäten der Temperatur bzw. der Feuchtigkeit zuschreibt. Im Vergleich mit den heuristischen Theorien von VILLARS-WEISSKOPF und GALLET ergeben sich höhere Streuungsintensitäten.
Blank.

9061 Artur Aron und Bernhard Gross. *Eine Beobachtung über die von Kernbombenversuchen herrührende Radioaktivität der Luft.* Z. Naturf. **12a**, 944—945, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Rio de Janeiro, Bras., Inst. Nac. Tecnol.) Seit Mitte 1956 in Rio de Janeiro ausgeführte „fall out“-Messungen zeigten bis auf einen Fall keinen positiven Befund. In diesem Ausnahmefall (25. 6. 57) übertraf die Filteraktivität die vorher und nachher gemessene Höchstaktivität um rund das Zehnfache. Die gemessene β -Abfallkurve $I(t) = \text{const} (t + t_0)^{-1.3}$ weist auf die Wasserstoffbombenexplosion am 15. 5. 57 auf der Christmas-Insel hin. Eine autoradiographische Untersuchung des Filters zeigte, daß praktisch die gesamte Aktivität von einem einzigen Teilchen auf dem Filter herrührte. Knecht.

9062 S. M. Greenfield. *Rain scavenging of radioactive particulate matter from the atmosphere.* J. Met. **14**, 115—125, 1957, Nr. 2. (Apr.) Für den Ausfall radioaktiver Bestandteile mit einem Durchmesser $< 20 \mu$ aus der Atmosphäre durch Regen wird ein Modell angegeben. Danach kann der Ausfall der größeren Teile auf Grund der LANGMUIRSchen Theorie der wirksamen Ansammlung (an Regentropfen) nach einigen Änderungen in dieser Theorie erklärt werden; für die kleineren Teile (Durchmesser $< 1 \mu$) hingegen muß angenommen werden, daß sie bereits vor dem Regenfall mit Wolkenwasser gemischt sind. Bei vorgegebener Größenverteilung des radioaktiven Materials sowie bekannter Niederschlagsmenge und Niederschlagsdauer können die prozentualen Anteile des Ausfalles für die einzelnen Partikelgrößen angegeben werden. Wippermann.

9063 L. Machta, H. L. Hamilton jr., L. F. Hubert, R. J. List and K. M. Nagler. *Airborne measurements of atomic debris.* J. Met. **14**, 165—175, 1957, Nr. 2. (Apr.) Im Flugzeug vorgenommene Filtermessungen der radioaktiven Bestandteile der Luft nach den Atombombenexplosionen 27. 1. bis 6. 2. 1951 in der Nevada-Wüste werden mitgeteilt. Nach diesen Messungen werden die meteorologischen Trajektorien geprüft und Schlüsse auf den turbulenten Diffusionskoeffizienten gezogen. Wippermann.

9064 Friedrich Begemann and W. F. Libby. *Continental water balance, ground water inventory and storage times, surface ocean mixing rates and world-wide water circulation patterns from cosmic-ray and bomb tritium.* Geochim. et cosmoch. Acta **12**, 277—296, 1957, Nr. 4. (Chicago, Illinois, Univ., Enrico Fermi Inst. Nuclear Stud.) V. Weidemann.

9065 L. Cagniard. *Sur la théorie de la mesure électromagnétique des courants marins.* Ann. Géophys. **13**, 155—157, 1957, Nr. 2. (Apr./Juni.) Anwendung der LORENTZ-Transformation zur Berechnung des elektrischen Feldes in einer Meeresströmung (unter Berücksichtigung des Erd-Magnetfelds). Rawer.

9066 K. R. Wadleigh and R. A. Oman. *Instrumentation to measure gas-phase composition of high velocity, two-phase, two-component flows.* J. Amer. Rocket Soc. **27**, 769—775, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Es wird eine Anordnung zur Bestimmung des lokalen Wasserdampfpartialdruckes schnell strömender Wasser-Luft-Gemische beschrieben: Kontinuierliche Probenentnahme mit Hilfe eines quer in die Strömung gehaltenen Mantelrohres. Die in die Seele des Rohres gesaugte Probe enthält praktisch keine Wassertropfen. Durch Absaugung im Mantel wird verhindert, daß Wasser von der Rohrwand in die Seele fließt. Messung des Wasserdampfpartialdruckes der Probe mit Hilfe eines handelsüblichen elektrischen LiCl-Hygrometers. Eichkurven. Fehlerabschätzung.

Das Mantelrohr eignet sich auch zur Probenentnahme in anderen Zweiphasenströmungen. Oertel.

9067 W. Hering. *Betrachtungen über die Veränderlichkeit der Aufstiegs geschwindigkeit der Radiosonden-Ballone*. Z. Met. 10, 57—62, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Linden-berg, Radiosonden-Aufstiegstelle.) V. Weidemann.

9068 H. Fortak. *Staubtransporte über staubaktiver Erdoberfläche*. Z. Met. 11, 19—27, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Berlin, Humboldt-Univ., Inst. Meteor. u. Geophys. Berlin-Friedrichshagen.) Vf. behandelt das Austauschproblem der vom Erdboden aufgenommenen und durch Luftbewegung in der Atmosphäre transportierten Staubpartikelchen, denen außerdem eine gewisse Sinkgeschwindigkeit zugeordnet wird. Die Differentialgleichung dieses Vorganges wird operatorenmäßig gelöst. Die Lösung wird den Randbedingungen einiger Spezialfälle angepaßt.

H. Israel.

9069 Chia-Shun Yih. *On stratified flows in a gravitational field*. Tellus 9, 220 bis 228, 1957, Nr. 2. (Mai.) Im ersten Teil wird gezeigt, daß die Modelle für Potentialströmungen mit freien Oberflächen in einem Schwerfeld von RICHARDSON, LEWY und TONG identisch sind mit einem solchen für eine zweischichtige Potentialströmung mit gemeinsamer Berührungsfläche. Während sich im zweiten Teil dieses Modell als Spezialfall des LONGSCHEN für eine zweidimensionale, inhomogene Strömung erweist, wird im dritten Teil ein Kriterium für die Stabilität einer periodischen Störung in einer parallelen Strömung mit kontinuierlicher Dichteänderung abgeleitet. Wippermann.

9070 Jerome Spar. *A note on the stability of baroclinic waves*. J. Met. 14, 136 bis 140, 1957, Nr. 2. (Apr.) (New York, Univ.) Die Kriterien für die Stabilität barokliner Wellen (im Spezialfall einer thermotropen Atmosphäre) sind für verschiedene vertikale Windprofile ausgewertet worden. Dabei zeigt sich, daß die kritische Wellenlänge je nach der Form des Windprofiles beträchtlich schwanken kann. Wippermann.

9071 E. Palmén and Herbert Riehl. *Budget of angular momentum and energy in tropical cyclones*. J. Met. 14, 150—159, 1957, Nr. 2. (Apr.) (Academy of Finland; Chicago, Univ.) Die für den Impulshaushalt wichtige Schubspannung am Boden wird als Funktion des Radius der tropischen Zyklone ermittelt und diese dabei in einen Anteil der symmetrischen und einen der asymmetrischen Zirkulation zerlegt. Der Transport von Bewegungsgröße zum Zentrum hin wird im Wesentlichen vom ersten Anteil besorgt. — Bei der Aufstellung des Haushaltes der kinetischen Energie zeigt sich, daß die Zyklone einen warmen Kern haben muß, um die notwendigen Energiemengen erzeugen zu können. Überlegungen hinsichtlich der Wirkung lokaler Wärmequellen schließen sich an. Wippermann.

9072 Isaac van der Hooven. *Power spectrum of horizontal wind speed in the frequency range from 0.0007 to 900 cycles per hour*. J. Met. 14, 160—164, 1957, Nr. 2. (Apr.) Die Analyse des Energiespektrums ergibt zwei Spitzen, nämlich bei etwa 4 Tagen und bei 1 min. Die Gestalt des Spektrums in dem Bereich der Frequenzen 1 Schwingung/h bis zu 10 Schwingungen/h scheint von der jeweiligen synoptischen Situation wie auch vom Geländeeinfluß unabhängig zu sein.

Wippermann.

9073 Y. Ogura. *The influence of finite observation intervals on the measurements of turbulence diffusion parameters*. J. Met. 14, 176—181, 1957, Nr. 2. (Apr.) Die Korrelationsfunktionen, die aus begrenzten Beobachtungsreihen erhalten werden, lassen sich auch darstellen in Abhängigkeit einerseits von der Länge der Beobachtungsreihen, zum andern von den Korrelationsfunktionen der zugrunde gelegten stationären Zufallsvariablen. Dieses Ergebnis wird auf Probleme der Diffusion in turbulenten Strömungen angewandt. Wippermann.

9074 D. O. Staley. *Some comments on physical processes at and near the tropopause.* Arch. Met., Wien (A) **10**, 1—19, 1957. Die grundlegenden physikalischen Prozesse an der Tropopause — Strahlung, Konvektion, vertikale Konvergenz und Advektion — werden analysiert. Keinem dieser Prozesse kann das Entstehen der Tropopause zugeschrieben werden. Während Strahlung und Turbulenz das Temperaturprofil auszugleichen suchen, haben vertikale Konvergenz und Advektion höchstens Einfluß auf interdiurne Schwankungen der Stabilität über und unter der Tropopause. Michalowsky.

9075 L. N. Gutman. *Theoretisches Modell der Windhose.* Bull. Acad. Sci. SSSR., Sér. Geophys., 1957, S. 79—93, Nr. 1. Auf Grund von Lösungen der nichtlinearen Gleichungen der Thermo-Hydrödyamik der Atmosphäre wurde ein idealisiertes Modell der Windhose sowie des Prozesses, der durch den Einfluß großer Drehmomente in der Atmosphäre und durch eine scharf ausgeprägte Instabilität bedingt ist, entworfen. H. Weidemann.

9076 Richard H. Milburn. *Theory of evaporating water clouds.* J. Colloid Sci. **12**, 378—388, 1957, Nr. 4. (Aug.) (Cambridge Mass., Harvard Univ., Dep. Phys.)

9077 R. Sawada and B. Haurwitz. *The lunar air tide.* Ann. Géophys. **11**, 145 bis 147, 1955, Nr. 2. (Apr./Juni.) (New York, Univ., Dep. Meteorol. a. Oceanogr.) H. Ebert.

9078 E. Peters. *Eine neue Methode zur Bestimmung des Gehaltes an flüssigem Wasser in Wolken und Nebeln nach F. Albrecht.* Z. Met. **11**, 118—124, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Berlin-Lichtenberg 4, Zentralst. Radiosondendienst DDR.) Nach einer Methode von ALBRECHT wird der Gehalt an flüssigem Wasser in Wolken und Nebeln durch die Abkühlung beheizter, senkrecht zur Strömung stehender, zylindrischer Stäbe bestimmt. Die Abkühlung ist durch die Verdampfung der auftretenden Wolkenelemente bedingt und wird mit einer Brückenschaltung gemessen. — Die Meßergebnisse von drei Tagen werden ausführlich mitgeteilt. Die Wassergehalte schwanken zwischen 0,03 und 0,10 g/m³. — Eine Fehlerbetrachtung befaßt sich mit dem Umströmeffekt. Bei einer Anströmung von 20 m/s werden nur Tropfen größer 2,9 μ abgelagert. Mit dieser Zahl wird der wahrscheinliche Fehler auf maximal 10 % abgeschätzt. (Diese Rechnung dürfte nicht allgemein gültig sein: von der Grenzgröße der nicht mehr abgelagerten Tropfen zu den großen Tropfen ist ein stetiger Übergang. Tropfen von 6,0 μ Durchmesser werden zu 40 %, solche von 12,0 μ zu 73 % abgelagert. Die Extrapolation von BEST ist nicht zulässig. Berücksichtigt man diese Korrektur, dann werden die sehr geringen Wassergehalte verständlich. D. Ref.) Die Methode ist nur dann anwendbar, wenn die Anströmgeschwindigkeit hoch ist. Bei kleinen Windgeschwindigkeiten versagt die Methode, da ein Großteil der Tropfen nicht mehr zur Ablagerung gelangt. Diem.

9079 R. H. Douglas, K. L. S. Gunn and J. S. Marshall. *Pattern in the vertical of snow generation.* J. Met. **14**, 95—114, Nr. 2. (Apr.) Mit einem in den Zenit gerichteten 3 cm-Radar wurde während sieben Winterwochen das Verhältnis Höhe/Zeit von Schnee-Echos gemessen und die Meßwerte mit den entsprechenden Beobachtungsergebnissen der meteorologischen Radiosondenaufstiege korreliert. Dieses Material läßt eine Reihe von Schlüssen hinsichtlich der Entstehungshöhe, Temperatur, Luftmasse und Aufwinde, Wachstum der Eiskristalle usw. zu. Wippermann.

9080 Fritz Bernhardt. *Darstellung einer Luftdruckverteilung durch Kugelfunktionen.* I. Z. Met. **11**, 65—69, 1957, Nr. 3. (März.) (Potsdam, Inst. Großwetterforsch.) Die Verteilung des langjährigen Januarmittels des Luftdruckes im Meeresniveau wird durch Kugelfunktionen dargestellt. Dabei werden die Verhältnisse auf der

Südhalkugel als zu denen der Nordhalkugel symmetrisch angenommen. Die numerische Auswertung der Koeffizienten geht bis zu P^3_8 (zugeordnete LEGENDRE-Funktionen). Der Vergleich der Darstellungen der wirklichen Mittelwerte und der durch Kugelfunktionen gegebenen Mittelwerte des Luftdruckes läßt in seiner Übereinstimmung zu wünschen übrig.

Wippermann.

9081 H. Charnock, J. R. D. Francis and P. A. Sheppard. *An investigation of wind structure in the trades: Anegada 1953*. Phil. Trans. (A) 249, 179—234, 1956, Nr. 963. (Wormley, Surrey, Nat. Inst. Oceanogr.; London, Imp. Coll. Sci.)

H. Ebert.

9082 William A. Arvola. *Refractive index profiles and associated synoptic patterns*. Bull. Amer. met. Soc. 38, 212—220, 1957. Untersuchung einiger synoptischer Situationen, die mit einem mit der Höhe abnehmendem Refraktionsindex auftreten.

Michalowsky.

9083 T. R. Kaiser and S. Evans. *Upper atmospheric data from meteors*. Ann. Géophys. 11, 148—152, 1955, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Manchester, Univ., Jodrell Bank Exp. Stat.)

Weidemann.

9084 H. A. Panofsky and P. Wolff. *Spectrum and cross-spectrum analysis of hemispheric westerly index*. Tellus 9, 195—200, 1957, Nr. 2. (Mai.) Der hemisphärische Zonalindex in den Breiten von 25°N , 40°N und 60°N in 500 mb wurde der obigen Analyse unterworfen; die Resultate erlauben folgende Schlüsse: 1. Die Schwankungen des Zonalindex werden hauptsächlich durch Oszillationen mit einer Periode von 25 Tagen verursacht. 2. Die Indizes in 60°N und 40°N sind negativ korreliert, der wesentliche Anteil an dieser Korrelation wird durch Oszillationen mit einer Periode von 25 Tagen gegeben. 3. Die langperiodischen Schwankungen der Indizes in 40°N sind etwas phasenverschoben (später) gegenüber denjenigen in 60°N .

Wippermann.

9085 Bo R. Döös and Max A. Eaton. *Upper-air analysis over ocean areas*. Tellus 9, 184—194, 1957, Nr. 2. (Mai.) (Stockholm, Int. Meteorol. Inst.) Die zum Zwecke der sogenannten numerischen Vorhersage vorzunehmende objektive Analyse des Ausgangsfeldes (mittels elektronischem Rechenautomaten) weist im Bereich des Atlantik wegen der dort spärlichen Druck- und Windmessungen in der Höhe häufig Fehler auf. Die Anzahl der Meßwerte in diesem Bereich läßt sich durch eine Mitverwendung der wesentlich häufigeren Beobachtungen im Niveau der Meeresoberfläche bei gleichzeitiger Anwendung eines Mittelwertes der vertikalen Temperaturänderung vergrößern.

Wippermann.

9086 E. T. Byram, T. A. Chubb and H. Friedman. *The solar X-ray spectrum and the density of the upper atmosphere*. J. geophys. Res. 61, 251—263, 1956, Nr. 2, Teil 1. (Juni.) (Washington, U. S. Naval Res. Lab.) Photozähler mit verschiedenen Fenstern und Füllgasen (genauer beschrieben) isolieren die Bereiche 8—20, 44—60 und 44—100 Å. Die Zähler waren im Mantel einer Rakete eingebaut; der Drall der Rakete sorgte dafür, daß immer wieder direktes Sonnenlicht einfiel. Die Anzeige wurde durch Telemeter zum Boden übertragen. Nach Korrektur auf Einfall senkrecht zum Fenster und auf den Rand der Atmosphäre wird aus den Intensitäten der drei Spektralbereiche eine PLANCKsche Spektralfunktion mit der Temperatur $7 \cdot 10^6\text{K}$ und der Gesamtintensität $10^3\text{ erg m}^{-2}\text{ s}^{-1}$ erhalten. Verschiedene Flüge zeigten erhebliche Unterschiede, die mit den Schwankungen der Koronahelligkeit verknüpft zu sein scheinen. Aus der Höhenvariation der Intensität kann die Luftdichte erhalten werden. Sie liegt etwa um einen Faktor drei unter den Werten des „Rocket Panel“; Richtwert für 100 km Höhe ist etwa $2 \cdot 10^{-7}\text{ kg m}^{-3}$. Diskussion weiterer experimenteller Möglichkeiten.

Rawer.

9087 Darrell E. Burch and John H. Shaw. *Infrared emission spectra of the atmosphere between 14.5 μ and 22.5 μ .* J. opt. Soc. Amer. **47**, 227—229, 1957, Nr. 3. (März.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Phys. Astr.) Das Emissionsspektrum der Atmosphäre wird im Spektralbereich von 15 bis 22,5 μ untersucht. Die beobachteten Banden werden durch Vergleich mit Absorptionsspektren identifiziert. Brügel.

9088 Vincent J. Stakutis. *Atmospheric illumination of vertical surfaces at high altitudes.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 111—112, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Bedford, Mass., Air Force Cambridge Res. Center, Geophys. Res. Direct., Atmosph. Phys. Lab.)

9089 Vincent J. Stakutis. *Sky luminance values.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 112, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Bedford, Mass., Air Force Cambridge Res. Center, Geophys. Direct., Atmosph. Phys. Lab.)

9090 Robert B. Toolin. *Special distribution of earth-reflected solar visible radiation as a function of altitude and terrain.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 112, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Bedford, Mass., Air Force Cambridge Res. Center, Geophys. Res. Direct.)

9091 A. J. Drummond. *Measurement of natural illumination and the luminous efficiency of daylight.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 113—114, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Newport, Rhode Isl., Eppley Lab.)

9092 Harold W. Yates. *Atmospheric refraction over water.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 113, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab., Opt. Div.)

9093 J. A. Curcio and G. L. Knestrick. *Atmospheric transmission measurements with an optical pyrometer.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 113, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab., Opt. Div.)

9094 J. A. Curcio, G. L. Knestrick and L. F. Drummeter. *Back-scattering measurements in the atmosphere.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 113, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab., Opt. Div.)

9095 B. S. Pritchard and W. G. Elliott. *Two instruments for atmospheric optics measurements.* J. opt. Soc. Amer. **47**, 113, 1957, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Vision Res. Lab.) Beggerow.

9096 Eugen Blum. *Fundamentale Probleme bei der quantitativen Auswertung elektrischer Bohrlochdiagramme.* Erdöl u. Kohle **9**, 834—836, 1956, Nr. 12. (Dez.) (S. B.) (Hannover, Preuß. Bergw.- u. Hütten AG., Zweigniederl. Erdöl Bohrverwaltg.)

9097 Volker Fritsch. *Grenzgebiete der angewandten Geoelektrik.* Wiss. Z. Hochsch. Elektrotech. Ilmenau **3**, 121—127, 1957, Nr. 2. (Wien, T. H.) H. Ebert.

9098 J. Berbézler et P. Fabre. *Le matériel radioélectrique dans la recherche des minerais radioactifs.* Rev. gén. Elect. (40) **65**, 467—479, 1956, Nr. 8. (Aug.)

9099 Robert G. van Nostrand. *Kontinuierliche Geschwindigkeitsmessung in Bohrungen.* Erdöl u. Kohle **9**, 583—587, 1956, Nr. 9. (Sept.) (S. B.) (Dallas, Tex., Magnolia Petrol. Co.) Weidemann.

Stoffgliederung der Physikalischen Berichte, Heft 8, 1958

	Seite		Seite
I. Allgemeines		V. Aufbau der Materie	
1. Allgemeines	—	1. Allgemeines	—
2. Lehrbücher	1309	2. Kernphysikalische Meß- verfahren	1360
3. Biographisches	1310	3. Kernphysikalische Beschleunigungsmethoden ..	1365
4. Unterricht	—	4. Technik der Kernenergie....	1367
5. Mathematik	1311	5. Elementarteilchen	1371
6. Relativitätstheorie	1312	6. Atomkerne	1373
7. Quanten- und Wellen- mechanik	1316	7. Kernreaktionen	1378
8. Allgemeine theoretische Ansätze	—	8. Kosmische Strahlung	1399
9. Philosophische Grenzfragen .	1325	9. Korpuskularstrahlen	1401
10. Größen — Definitionen (Dimensionen)	—	10. Atome (Atomspektren)	1401
11. Einheiten	1325	11. Moleküle	1404
12. Allgemeine Konstanten	—	12. Kristalle	1411
13. Auswertung von Messungen .	—	13. Flüssigkeiten	1419
14. Labortechnik	1326	14. Anisotrope Flüssigkeiten ...	—
		15. Makromoleküle	1420
		16. Grenzflächen und dünne Schichten	1424
		17. Disperse Systeme	1426
II. Mechanik		VI. Elektrizität und Magnetismus	
1. Allgemeines	1328	1. Allgemeines	—
2. Mechanik fester Körper, Elastizität	1330	2. Meßmethoden und Instrumente	1426
3. Plastizität, Viskosität, mechanische Relaxation	1332	3. Elektrostatik	1428
4. Hydro- und Aerodynamik....	1338	4. Magnetostatik	—
5. Technische Mechanik	1344	5. Magnetismus	1428
6. Ballistik	1345	6. Elektrodynamik	1432
		7. Metallische Leitung	1433
III. Akustik		8. Supraleitung	1435
1. Allgemeines	1345	9. Halbleiter	1436
2. Meßverfahren	—	10. Ionenleitung in Flüssigkeiten	1447
3. Schallerzeugung	—	11. Leitung in Gasen	1447
4. Schallausbreitung	1345	12. Dielektrika	1449
5. Schallempfang	1347	13. Grenzflächen	1452
6. Schallaufzeichnung	—	14. Schwachstromtechnik	—
7. Infra-Ultraschall	1347	15. Starkstrom- und Hochspannungstechnik	1452
IV. Wärme		16. Physik der elektrischen Wellen	1454
1. Allgemeines	—	17. Röhrentechnik	1461
2. Temperaturmessung	—		
3. Wärmemengenmessung	1348	VII. Optik	
4. Wärmeleitung, Wärmeüber- gang, Wärmeaustausch	1351	1. Allgemeines	1465
5. Einfluß der Temperatur auf Volumen und Struktur der Materie	1354	2. Meßtechnik und Instrumente	1466
6. Thermodynamik	1355	3. Interferenz, Beugung, Streuung	1468
7. Hygrometrie	1358	4. Brechung, Dispersion, Reflexion	1468
8. Wärmestrahlung	1358	5. Absorption, Emission, Remission	1469
9. Statistische Thermodynamik	1358		
10. Kinetische-Gastheorie	1359		

	Seite
6. Geometrische Optik	1470
7. Kristalloptik, Polarisierung, Doppelbrechung	—
8. Optik bewegter Körper	—
9. Lichttechnik	1470
10. Photochemische Reaktionen (Photographie)	1470
11. Materiewellen	1471
12. Lumineszenz in kondensierten Phasen	1472

VIII. Werkstoffe

1. Allgemeines	—
2. Werkstoffprüfung	1473
3. Metallen, Legierungen	1474
4. Keramische Werkstoffe	1478
5. Gesteine und Mineralien	—
6. Organische Werkstoffe	—
7. Brennstoffe, Öle, Schmiermittel	1479
8. Aufbereitung, Alterung, Technologie	1479
9. Technische Anwendungen, Bearbeitung	1480

IX. Biophysik

1. Allgemeines	1480
2. Physiologische Akustik	—
3. Physiologische Wärme	—
4. Physiologische Elektrizität	—
5. Physiologische Optik	1480
6. Strahlenbiologie	1482

X. Astrophysik

1. Allgemeines	—
2. Sonne	1483
3. Planeten und Monde	1489
4. Kometen und Meteore	1491
5. Sternaufbau	4910
6. Fixsterne und galaktische Objekte	1494
7. Interstellare Materie	1497
8. Stellarstatistik	—
9. Sternsystem	—
10. Außergalaktische Objekte	—
11. Kosmologie	1497
12. Kosmogonie	—

XI. Geophysik

1. Allgemeines	—
2. Erdkörper, Schwere	—
3. Erdkruste, Seismik, Vulkanismus	1498
4. Erdmagnetismus, Erdströme	—
5. Polarlicht, Nachthimmellicht, Ionosphäre	1498
6. Luftelektrizität, Radioaktivität der Atmosphäre	1500
7. Physik der Gewässer, Glazeologie	1500
8. Physik der Atmosphäre	1500
9. Angewandte Geophysik	1504

Namenregister zu Heft 8, Band 37, 1958, der Physikalischen Berichte

Abaulina- Zavaritskaia E. I. 1443	Artsdalen, E. R. van .. 1350	Baumann, F. . 1435	Bleichert, A. . 148
Abe, T. 1432	Arvola, W. A. . 1503	Bayer, H. 1408	Blin, J. 147
Ackerman, S. . 1482	Asaro, F. 1382	Beale, J. R. A. 1446	Bloembergen, N. 1432
Adam, M. G. . . 1484	Aschen, R. 1427	Beauregard, O. C. de 1317	Blohincev, D. L. 1318
Adawi, I. 1394	Aschmonelt, E.-K. 1371	Beckmann, P. 1455	Bloom, A. L. . 1429
Adler, R. B. . . 1457	Ascoli, R. 1319	Beckurts, K. H. 1392	Bloom, M. 1453
Ado, I. M. 1366	Ashmore, A. . . 1392	Bedford, R. E. 1481	Bloom, S. 1430
Aeschlimann, F. 1321	Aten,	Beer, A. C. 1436	Blum, E. 1504
Agarwal, B. K. 1469	A. H. W. jr. 1381	Beetz, W. 1310	Bocchieri, P. . 1316, 1321
Agranovskaia, A. I. 1450	Aubry, J. 1460	Begemann, F. . 1500	Bockelmann, C. K. 1390
Agron, P. A. . . 1415	Auwärter, M. . 1309	Beiser, A. 1364	Böbel, G. 1396
Akrapiants, S. V. 1438	Averbach, B. L. 1440	Bell, R. L. 1442	Böhm, E. 1435
Akerlind, L. . . 1409	Ayres, W. P. . . 1458	Bell, W. E. 1429	Boehm, F. 1385, 1395
Akimov, E. M. . 1366	Azuma, R. E. . . 1388	Belous, V. 1351	Boer, J. de 1325, 1359
Akpınar, S. . . 1364	Babcock, H. W. 1488	Benson, J. L. . 1377	Boeschoten, F. 1353
Alexander, G. . 1372	Backenstoss, G. 1441	Bentley, G. P. 1482	Bösenberg, W. 1439
Alikhanov, R. A. 1350	Backhaus, H.† 1310	Bentz, D. R. . . 1350	Bogdandy, L. v. 1479
Alsop, L. E. . . 1459	Bächler, W. . . 1326	Berbézier, J. . 1504	Bogdanov, S. V. 1452
Amber, E. 1385	Bäckström, H. 1471	Bereznyak, N. G. 1419	Bohm, D. 1312
Amelinckx, S. 1416	Bäckström, M. 1349	Berger, J. M. . 1402	Bohnenkamp, K. 1439
Ames, D. C. . . 1329	Bagley, E. G. . 1420	Bergmann, L. . 1310	Bonnickson, K. R. 1350
Amiel, S. 1382	Bain, M. B. 1326	Bergmann, P. G. 1320	Bontinck, W. . 1416
Amphlett, C. B. 1371	Bak, B. 1404	Bernhardt, F. . 1503	Booth, D. L. . . 1390
Anderson, A. R. 1348	Balabina, G. V. 1362	Berning, P. H. 1426	Booth, G. L. . . 1349
Anderson, C. E. 1382	Balloffet, G. . . 1474	Bernstein, J. . 1377	Boothroyd, A. R. 1446
Anderson, F. . . 1372	Bane, W. T. . . 1344	Berry, D. S. . . 1333	Boop, F. 1311
Anderson, J. M. 1410	Baranowski, B. 1420	Bersohn, R. . . 1406	Borg, H. 1460
Andrews, E. H. 1420	Barford, N. C. . 1462	Bertotti, B. . . 1314, 1315	Botzen, A. 1352
Angelopoulos, M. 1453	Barkow, A. G. . 1400	Bettis, D. D. . . 1414	Bouigue, R. . . 1495
Angelache, D. 1351	Barlow, G. S. . 1431	Beuchelt, R. . . 1403, 1435	Bowman, H. R. 1379
Arbenz, K. 1311	Barnes, B. T. . 1482	Bhanot, V. B. . 1377	Braams, C. M. . 1376, 1390
Archard, J. F. . 1345	Barnes, C. A. . 1395	Bhatia, A. B. . 1414	Bradfield, G. . 1331
Armstrong, H. L. 1445	Barnes, R. S. . 1399	Bhatnagar, P. L. 1494	Brahmachary, R. L. 1315
Armstrong, J. A. 1436	Barreira, F. . . 1387	Bhatt, S. N. . . 1311	Brandsen, B. H. 1322
Arnold, R. N. . . 1332	Barrow, R. F. . 1409, 1410	Bhattacharya, S. 1315	Braun, I. 1479
Arnowitz, R. . . 1323	Bartels, H. 1403	Biberman, L. M. 1465	Bredig, M. A. . 1415
Aron, A. 1500	Barton, J. C. . . 1401	Biel, S. J. 1376	Breit, G. 1378
Arthurs, A. M. . 1403	Barton, M. V. . 1344	Bienlein, H. . . 1393	Brenner, A. E. 1372
Artmann, K.† 1310, 1404	Bart, G. 1439	Bildwell, R. M. 1369	Brice, J. C. . . 1443
	Bass, F. G. 1438	Billmeyer, F. W. jr. 1468	Bridgman, P. W. 1477
	Bassett, G. A. . 1417	Bincer, A. M. . 1319	Brix, P. 1379
	Batchelder, F. W. v. 1477	Biswas, S. 1361	
	Bates, L. F. . . 1478	Blackwell, H. R. 1481	
	Bauer, F. L. . . 1312	Blanc, D. 1360	

- Brockhouse, B. N. 1440
 Broer, L. J. F. 1468
 Broida, H. P. 1485
 Brosch, F. 1367
 Brown, A. B. 1479
 Brown, D. 1350
 Brown, G. B. 1325
 Brown, R. H. 1468
 Browne, C. P. 1390
 Brugge, J. F. van der 1383
 Brunlak, R. 1341
 Brunsden, B. S. 1398
 Brunson, G. S. 1361
 Bryant, T. H. E. 1447
 Buck, D. C. 1463
 Budzinski, E. E. 1349
 Buechner, W. W. 1376, 1390
 Bullen, M. A. 1398
 Buneman, O. 1432
 Burbidge, G. R. 1496
 Burch, D. E. 1504
 Burgy, M. T. 1323
 Burnham, R. W. 1482
 Burstein, E. L. 1366
 Burton, J. A. 1441
 Bycroft, G. N. 1332
 Byram, E. T. 1503
 Cagniard, L. 1500
 Calame, G. 1366
 Cameron, A. G. W. 1382
 Camm, G. L. 1497
 Cammerer, J. S. 1327
 Cammerer, W. F. 1358
 Campan, T. I. 1351
 Carini, G. 1432
 Carlan, A. 1469
 Carlson, B. C. 1324
 Carlson, R. O. 1441
 Carman, P. D. 1467
 Carstens, C. 1497
 Carter, C. 1324
 Castillejo, L. 1319
 Catalan, M. A. 1310
 Cazenave, R. 1311
 Certeck, B. 1498
 Cernigoi, C. 1372
 Chamany, B. 1400
 Chaney, J. G. 1460
 Chang, S. S. L. 1437
 Chanson, P. 1472
 Chapman, S. 1486
 Charnock, H. 1503
 Cheall, H. F. K. 1410
 Cherenkov, P. A. 1366
 Chiu, H.-Y. 1397
 Christian, J. W. 1477
 Christoffel, D. A. 1478
 Chubb, T. A. 1503
 Cirilov, S. D. 1392
 Clark, G. 1400
 Clark, J. R. 1482
 Clarke, J. K. 1360
 Clauser, E. 1315
 Clemmow, P. C. 1371
 Clogston, A. M. 1430
 Clow, H. 1478
 Clusius, K. 1377
 Cochran, W. 1412
 Codina, J. M. 1427
 Cohen, B. L. 1380
 Cohen, E. G. D. 1359
 Cohen, S. A. 1464
 Collette, G. 1342
 Collin, R. E. 1456
 Collins, C. B. 1441
 Compton, A. H. 1311
 Connor, R. D. 1387
 Cooper, K. A. 1355
 Cooper, P. F. jr. 1366
 Cordero, F. 1458
 Corinaldesi, E. 1372
 Corran, P. G. 1346
 Cottrell, A. H. 1399
 Cottrell, T. L. 1347
 Cousins, J. E. 1397
 Coutant, J. 1365
 Cowan, C. L. jr. 1373
 Cox, E. G. 1411
 Cox, J. T. 1466
 Craig, H. 1381
 Craig, P. P. 1419
 Craig, R. S. 1354
 Craw, D. A. 1356
 Crook, A. W. 1343
 Cruickshank, D. W. J. 1411
 Csokán, P. 1447
 Cujec, Dobovišek, B. 1379
 Curcio, J. A. 1504
 Curtis, R. B. 1384
 Curtiss, L. E. 1480
 Czanderna, A. W. 1329
 Dallitz, R. H. 1319
 Danby, J. M. A. 1497
 Daniel, E. 1371
 Daniel, H. 1363, 1403
 Daniels, M. 1399
 Danusso, F. 1422
 Das, T. P. 1406
 Dauphinee, T. M. 1349
 Davidson, H. R. 1482
 Davies, L. W. 1479
 Davis, P. F. 1478
 Davis, W. R. 1317
 De, S. C. 1343
 Deal, W. E. 1341
 Deeleman, A. 1468
 Deigen, M. F. 1415
 Deresiewicz, H. 1331
 De-Shalit, A. 1375, 1393
 Destouches, J.-L. 1321
 Deutsch, S. 1359
 Deutscher, K. 1465
 Dever, J. L. 1350
 Dickens, P. G. 1316
 Dingle, R. B. 1311
 Dilmars, D. A. 1352
 Dittrich, S. 1418
 Döös, B. R. 1503
 Doerges, A. 1355
 Douglas, A. S. 1412
 Douglas, R. H. 1502
 Douglas, T. B. 1350
 Dratz, A. F. 1362
 Drechsel, H. E. 1356
 Dreeskamp, H. 1448
 Dresselhaus, G. 1418
 Dreyer, J. F. 1481
 Droupesky, B. J. 1387
 Drougard, M. E. 1450
 Drukarev, G. F. 1401
 Drummer, L. F. 1504
 Drummond, A. J. 1504
 Dubrovin, A. V. 1362
 Duggal, V. P. 1393
 Dumke, W. P. 1346, 1437
 Dunina, A. A. 1444
 Duwez, P. 1327
 Dvoretzky, A. 1359
 Dworkin, A. S. 1350
 Dyson, F. J. 1319
 Dzialoshinski, I. A. 1435
 Dzung, L. S. 1348, 1355
 Earl, J. 1400
 Easley, J. W. 1445
 Eastman, P. C. 1437
 Eaton, M. A. 1503
 Eberl, J. 1482
 Ebert, K. H. 1490
 Eckert, E. R. G. 1353
 Edlén, B. 1487
 Edmonds, F. N. jr. 1492
 Edmonds, P. D. 1346
 Efremov, D. V. 1366
 Egan, E. P. jr. 1348, 1350
 Ege, D. 1496
 Ehrlich, G. 1424
 Elstein, A. 1310
 Elsenstadt, R. 1336
 Elliott, R. J. 1437
 Elliott, W. G. 1504
 Ellis, G. R. 1496
 Ellison, C. V. 1368
 Ellison, M. A. 1488
 Ende, W. 1367
 Endt, P. M. 1376
 Engel, A. v. 1310, 1448
 Engell, H.-J. 1439
 Engelsberg, S. 1366
 Engelter, A. 1423
 Enoch, J. 1373
 Enoch, J. M. 1481
 Eppley, M. 1467
 Epstein, L. F. 1350
 Epstein, R. J. 1323
 Erdős, P. 1359
 Eselson, B. N. 1419
 Espe, W. 1480
 Ettenberg, M. 1464
 Euler, R. 1334
 Evans, S. 1503
 Everling, F. 1362
 Eyer, J. A. 1468
 Fabre, P. 1504
 Fairweather, I. L. 1387
 Falla, D. F. 1372
 Fastie, W. G. 1325
 Feldman, G. 1323
 Fenning, F. W. 1367
 Ferguson, D. E. 1368
 Ferrell, R. A. 1374
 Feyerabend, P. K. 1316
 Feynman, R. P. 1429
 Field, G. B. 1496
 Fields, P. R. 1380
 Finch, J. N. 1407
 Finlay, Freundlich, E. 1485
 Florini, E. 1361
 Flacher, A. 1472
 Flacher, J. 1310, 1325
 Fladt-Seltz 1309
 Fleischmann, R. 1393
 Flinn, R. A. 1354
 Flodmark, S. 1405
 Flores, C. 1453
 Flunkert, H. 1450
 Folinsbee, R. E. 1364
 Foner, S. 1434
 Ford, G. W. 1395
 Ford, H. 1332, 1475
 Forrez, G. 1345
 Fortak, H. 1501
 Fowler, W. A. 1492
 Frahn, W. E. 1375
 Francis, J. R. D. 1503
 Frank, F. C. 1479
 Franke, H. 1310
 Frankel, S. 1395
 Fraser, W. A. 1466

Frederikse, H. P. R. ... 1440	Gove, H. E. ... 1382	Harbeke, G. ... 1443	Horner, F. 1455
French, A. P. ... 1390	Grand, Y. le ... 1481	Hardison, H. V. 1361	Horst, R. W. ... 1329
Friedlander, M. W. 1372	Grant, R. ... 1481	Harrower, G. A. 1496	Horton, G. K. ... 1413, 1414
Friedman, A. S. 1352	Grant, E. H. ... 1447	Hartmann, J. ... 1358	Horváth, J. I. ... 1314
Friedman, H. ... 1503	Grechukhin, D. P. 1431	Harvey, J. A. ... 1382	Hosemann, R. ... 1413
Fritsch, V. ... 1504	Green, A. E. S. ... 1386	Hass, G. 1466, 1469	Hosler, W. R. ... 1440
Fritz-Niggli, H. 1483	Green, D. H. ... 1398	Haurwitz, B. ... 1502	Hostettler, H.-U. 1377
Fröman, P. O. ... 1382, 1386	Greenberg, I. N. 1436	Haus, H. A. ... 1457	Houriet, A. ... 1322
Froese, C. 1323	Greenfield, S. M. 1500	Hayes, S. 1417	Howard, J. A. ... 1469
Fujita, H. 1426	Greening, W. D. B. ... 1372	Hayes, W. ... 1409	Howard, R. ... 1483
Fulbright, H. W. 1390	Greenlees, G. W. 1389	Hayward, R. W. 1385	Howland, W. H. ... 1350
Fulláski, A. ... 1420	Greenler, R. G. 1467	Heaps, H. S. ... 1346	Hubbard, J. ... 1324
Fulmer, C. B. ... 1380	Gregg, E. C. ... 1398	Hebbard, F. W. 1480	Hubert, L. F. ... 1500
Fumi, F. G. ... 1416	Greinacher, H. 1466	Heber, G. 1319	Hudson, R. P. ... 1385
Gabbay, E. J. ... 1340	Greiner, H. ... 1467	Hegarty, J. C. ... 1340	Hückel, E. ... 1406
Gabovich, M. M. 1365	Grenier, G. ... 1350	Heine, V. 1355	Hüper, R. ... 1374
Gartenhaus, S. 1316	Grenville- Wells, J. ... 1411	Heineken, F. W. 1459	Hughes, W. F. ... 1339
Gashev, M. A. ... 1366	Griffin, J. J. ... 1374, 1375	Helsenberg, W. 1319	Hulet, E. K. ... 1379
Gatto, R. ... 1373, 1383	Grosjean, M. ... 1472	Heiser, A. M. ... 1484	Hull, D. E. ... 1329
Gavrillovskii, B. V. 1389	Gross, B. 1500	Heiser, D. A. ... 1348	Humphreys, C. J. 1402
Gelsel, H. ... 1354	Gross, D. 1328	Heitler, W. ... 1310, 1318	Hunter, A. N. ... 1347
Genesky, S. M. 1351	Grove, R. 1466	Held, E. F. M. ... 1353	Hunten, D. M. ... 1499
Gerlach, W. ... 1310, 1311	Gryzlásky, M. ... 1388	Helfrey, P. F. ... 1348	Hunter, R. S. ... 1468
Gerstein, G. L. ... 1366	Gürsey, F. ... 1394	Hemmendinger H. 1482	Hunter, W. R. ... 1469
Geschwind, S. ... 1430	Guillemin, G. 1413	Henley, E. M. ... 1385	Hurlbut, F. C. ... 1339
Ghose, R. N. ... 1460	Guillon, H. ... 1360	Herling, W. ... 1501	Hurst, C. 1416
Ghose, T. ... 1431	Guizonnier, R. 1454	Hernegger, F. ... 1490	Hurst, R. ... 1367
Ghosh, S. K. ... 1431	Gulmanelli, P. 1321	Herpin, A. ... 1393	Hurter, T. ... 1426
Glacalone, A. ... 1355	Gundlach, F. W. 1462	Hertwig, H. ... 1453	Hurvich, L. M. 1481
Giacconi, R. ... 1361	Gunn, K. L. S. ... 1502	Hertz, H. ... 1311	Husain, S. A. ... 1396
Giaccoletto, L. J. 1461	Gunn, R. ... 1426	Heumann, T. ... 1418	Hutchinson, W. P. 1348
Giесе, C. F. ... 1377	Gurevich, M. A. 1412	Hevesy, G. v. ... 1480	Huybrechts, M. 1360
Giguère, P. A. ... 1357	Gushchin, Y. V. 1364	Heydenburg, N. P. 1382	Hyslop, J. ... 1403
Ginnings, D. C. 1352	Gustafsson, S. 1483	Heyligers, A. ... 1383	Iernetti, G. ... 1372
Ginzburg, V. L. 1419	Gutman, L. N. 1502	Hicks, H. G. ... 1380	Iizuka, K. ... 1473
Glordmaine, J. A. 1459	Haag, R. 1319	Hidnert, P. ... 1354	Infeld, L. ... 1313
Givens, M. P. ... 1469	Haas, H. 1327	Hiernonymus, H. 1427	Ioffe, A. F. ... 1437, 1438
Glaser, H. ... 1352	Haase, R. 1452	Hilda, K. ... 1318	Ioffe, A. V. ... 1438
Glaser, V. ... 1396	Haase, P. ... 1333	Hill, E. L. ... 1316	Ioffe, B. L. ... 1397
Glaser, W. ... 1310, 1312	Haasen, R. ... 1333	Hill, R. S. ... 1331	Irvine, T. F. ... 1353
Glass, I. I. ... 1340	Haberland, G. ... 1331	Hillmer, O. ... 1390	Irvine, T. F. jr. ... 1353
Glassman, I. ... 1344	Härm, R. ... 1483	Hilmi, A. K. ... 1396	Ishikawa, M. ... 1358
Golay, M. J. E. ... 1312	Hahn, D. ... 1473	Hinds, S. ... 1391	Ishikawa, Y. ... 1451
Gold, L. 1461, 1462	Hall, J. G. ... 1340	Hirschowitz, B. 1480	Isozaki, K. ... 1338
Goldblatt, M. ... 1329	Halperin, J. ... 1368	Hoare, F. E. ... 1349	Isupov, V. A. ... 1450
Golfand, I. A. ... 1322	Halton, J. H. ... 1344	Hochman, R. F. 1440	Ito, Y. 1338
Golubenkov, V. N. 1317	Hama, F. R. ... 1340	Hodge, P. G. jr. ... 1333	Itoh, T. 1431
Good, I. J. ... 1312	Hamilton, H. L. jr. ... 1500	Höhl, H. ... 1313	Itterbeek, A. van ... 1345
Good, W. D. ... 1348, 1350	Hammer, O. ... 1466	Hoff, R. W. ... 1379	Ivanenko, D. D. 1376
Gordon, J. P. ... 1459	Hancox, R. ... 1454	Hogarth, C. A. 1442	Ivanov, P. P. ... 1366
Gosteva, M. I. ... 1444	Hanna, S. S. ... 1394	Holmboe, L. W. 1464	Ivanova, N. S. ... 1380
Gottfried, H. T. 1481	Hansel, C. E. M. ... 1480	Holthusen, H. ... 1310	Iyengar, P. K. ... 1440
	Hansen, P. G. ... 1395	Honig, J. M. ... 1329	Jack, W. 1379
	Hansen, W. H. 1311	Hooven, I. van der ... 1501	Jacob, L. ... 1365
	Hansen- Nyggaard, L. 1404	Hopkins, R. E. ... 1467, 1468	Jacobsohn, B. A. 1385
	Hanson, H. P. ... 1402	Hoppes, D. D. ... 1385	Jager, C. de ... 1493
			Jain, B. S. ... 1345
			Jakšić, B. ... 1396
			Jameson, D. ... 1481

- Janke, W. ... 1479
 Jansen, J. ... 1428
 Jaromolow, K. ... 1342
 Jarrett, A. H. ... 1487
 Jarry, R. L. ... 1336
 Jarvis, R. G. ... 1392
 Javan, A. ... 1429
 Jaynes, E. T. ... 1359
 Jessup, R. S. ... 1348
 Jindra, F. ... 1330
 John, W. ... 1372
 Johnson, D. P. ... 1458
 Johnson, D. S. ... 1353
 Johnson, J. W. ... 1415
 Johnson, M. ... 1403
 Johnson, W. H. jr. ... 1376, 1377
 Johnston, R. H. W. ... 1372
 Jones, D. A. ... 1417
 Jones, Sir H. S. ... 1488
 Jonscher, A. K. ... 1445
 Jovanović, D. T. ... 1360
 Jurić, M. K. ... 1391, 1392
 Just, K. ... 1313, 1315
 Kaeppler, H. J. ... 1371, 1448
 Kästner, S. ... 1332
 Kaiser, T. R. ... 1499, 1503
 Kakutanl, S. ... 1359
 Kambe, K. ... 1431
 Kaminsky, M. ... 1334
 Kammer, E. W. ... 1452
 Kapany, N. S. ... 1468
 Kapitonova, N. V. ... 1425
 Karagounis, G. ... 1408
 Karoll, A. R. ... 1467
 Kavadas, A. D. ... 1410
 Kawata, M. ... 1337, 1338
 Kazes, E. ... 1397
 Kelm, R. E. ... 1468
 Kelster, G. L. ... 1442
 Keller, A. ... 1422
 Keller, J. M. ... 1324
 Kemula, V. ... 1311
 Kerimov, B. K. ... 1376
 Kerman, R. O. ... 1390
 Khan, M. A. ... 1409
 Khelfets, V. L. ... 1424
 Khutishvili, G. R. ... 1431
 Kibble, T. W. B. ... 1317
 Kleffer, R. ... 1310
 King, E. G. ... 1350
 King, J. I. F. ... 1492
 King, L. D. P. ... 1369
 King, T. A. ... 1478
 Kip, A. F. ... 1434
 Kirschenhofer, O. ... 1367
 Kirschke, K. ... 1335
 Kiselev, V. F. ... 1425
 Kitao, K. ... 1399
 Kladnik, R. ... 1368
 Klátl, J. ... 1351
 Kleesattel, C. ... 1347
 Kleitman, D. ... 1319, 1440
 Klemens, P. G. ... 1433
 Kleppa, O. J. ... 1348
 Klotter, K. ... 1330
 Klüber, H. v. ... 1487
 Knestrick, G. L. ... 1504
 Knight, J. R. ... 1402
 Knipper, A. C. ... 1383
 Koch, W. ... 1476
 Kochanovská, A. ... 1474
 Kochendörfer, A. ... 1473, 1475
 Koehler, A. M. ... 1366
 König, H. ... 1490
 Kohler, M. ... 1432
 Kolm, C. ... 1440
 Kolomenski, A. A. ... 1366
 Kolomensky, A. A. ... 1366
 Kolomets, N. V. ... 1438
 Kompaneets, A. S. ... 1323
 Kondratenko, V. M. ... 1438
 Konijn, J. ... 1383
 Korolev, F. A. ... 1366
 Kozlovski, V. K. ... 1451
 Kozowski, L. ... 1477
 Krasikov, B. S. ... 1424
 Krasil'nikov, K. G. ... 1425
 Kraushaar, W. ... 1400
 Krauß, F. ... 1349
 Kreiken, E. A. ... 1496
 Kreith, F. ... 1336
 Kreyszig, E. ... 1330
 Krisch, A. ... 1476
 Krishnamurty, B. H. ... 1346
 Krishnan, R. S. ... 1468
 Kristofferson, M. A. ... 1481
 Krivogla, M. A. ... 1412
 Krohn, V. E. ... 1323
 Królikowski, W. ... 1321
 Krook, M. ... 1494
 Krueger, P. J. ... 1408
 Krzywoblocki, M. Z. v. ... 1341
 Kucherenko, E. T. ... 1365
 Kuckes, A. ... 1366
 Kuczyński, G. C. ... 1440
 Kulikov, O. F. ... 1366
 Kulln, S. A. ... 1440
 Kumar, K. ... 1323
 Kunkel, W. B. ... 1339
 Kuo, L. G. ... 1389
 Kuperman, S. ... 1393
 Kurase, K. ... 1337
 Kushwaha, R. S. ... 1491
 Labrousse, R. ... 1342
 Lacam, A. ... 1472
 Lagerquist, A. ... 1409
 Laitone, E. V. ... 1342
 Lamb, J. ... 1346
 Lambert, J. D. ... 1346
 Lamoral, R. ... 1347
 Landau, L. D. ... 1324
 Landauer, R. ... 1450
 Landsberg, P. T. ... 1442
 Lane, J. A. ... 1456
 Lange, F. H. ... 1311
 Langenberg, D. N. ... 1434
 Langer, J. S. ... 1322
 Langer, L. M. ... 1386, 1387
 Laporte, H. ... 1465
 Laranjeira, M. ... 1387
 Large, M. I. ... 1447
 Laurent, B. E. ... 1321
 Lauiz, G. ... 1443
 Lawson, J. D. ... 1367
 Lawton, H. ... 1341
 Lax, B. ... 1441
 Layzer, D. ... 1487
 LeCraw, R. C. ... 1430
 Lee, T. H. ... 1449
 Lees, D. G. ... 1441
 Leeuwen, J. M. J. van ... 1359
 Legay, F. ... 1407
 Legge, R. D. ... 1347
 Legrand, M. ... 1472
 Lehmann, G. ... 1452
 Leigh, R. S. ... 1433
 Lelss, J. E. ... 1394
 Lemmer, R. H. ... 1375
 Lenard, A. ... 1319
 Leroy, J. L. ... 1447
 Levenbach, G. J. ... 1427
 Levi, F. A. ... 1331
 Levy, H. B. ... 1380
 Lewis, G. M. ... 1388
 Lewis, R. R. ... 1384
 Lianis, G. ... 1332
 Libby, W. F. ... 1500
 Lichtenberg, D. B. ... 1378
 Liénard, P. ... 1331
 Limentani, S. ... 1372
 Linhardt, F. ... 1345
 Linnett, J. W. ... 1316
 Linsley, J. ... 1400
 Lipkin, H. J. ... 1393
 Lipowiecki, T. ... 1433
 Lippincott, E. R. ... 1407
 Lipson, J. ... 1364
 List, R. J. ... 1500
 Litherland, A. E. ... 1382
 Llewellyn, J. P. ... 1354
 Loeb, J. ... 1311
 Löcherer, K. H. ... 1351
 Lohmann, A. ... 1466
 Loinger, A. ... 1316
 Long, J. D. ... 1340
 Lonsdale, K. ... 1411
 Loshakov, L. N. ... 1465
 Lovett, J. E. ... 1378
 Luck, W. ... 1406
 Ludwig, G. ... 1313
 Lüders, G. ... 1384
 Lüttke, W. ... 1408
 Lundqvist, S. O. ... 1414
 Lyons, P. A. ... 1420
 Mabboux, C. ... 1447
 MacAdam, D. L. ... 1482
 McCarvill, P. D. ... 1409
 McDaniel, R. E. ... 1400
 Macdonald, D. E. ... 1471
 MacDonald, D. K. C. ... 1358
 Macfarlane, G. G. ... 1441
 McGowan, F. K. ... 1388
 Machta, L. ... 1500
 MacKay, J. R. ... 1329
 McKay, R. W. ... 1410
 McKellar, A. ... 1489
 Mackie, A. G. ... 1339
 McLaughlin, E. ... 1335
 McLean, T. P. ... 1441
 McLellan, C. H. ... 1356
 MacLusky, G. J. R. ... 1369
 McNish, A. G. ... 1325
 Macris, C. ... 1486
 McVittie, G. C. ... 1497
 Madigan, J. R. ... 1441
 Maenhout-van der Vorst, W. ... 1416
 Magnan, C. ... 1472
 Mahendroo, P. P. ... 1347
 Maier, Leibnitz, H. ... 1367
 Majewski, M. ... 1395
 Malitson, I. H. ... 1478
 Malyshev, I. F. ... 1366
 Mandeville, C. ... 1389
 Mang, H. J. ... 1386
 Mani, N. V. ... 1412
 Marcatti, E. A. ... 1457
 March, N. H. ... 1324
 Marder, L. ... 1314
 Marg, E. ... 1480
 Margen, P. H. ... 1369
 Mariens, P. ... 1338
 Marion, J. B. ... 1492
 Markov, V. S. ... 1366
 Marsaglia, G. ... 1312

Marshak, R. E. 1376	Moorhouse, R. G. 1322	O'Brien, P. F. 1312, 1469	Permingeat, F. 1413
Marshall, J. S. 1502	Moraglio, G. . . 1422	O'Ceallaigh, C. 1372	Perrier, F. . . . 1427
Marshall, L. . . 1487	Morita, M. . . . 1384	Öpik, E. J. . . . 1498	Peter, O. 1408
Marshall, S. . . 1479	Morita, R. S. . . 1384	Offerhaus, M. J. 1359	Peterlin, A. . . . 1368
Martin, D. L. . . 1349	Morris, D. F. C. 1413	Ogawa, K. 1399	Peters, C. W. . . . 1480
Martin, P. E. . . 1347	Morrison, R. B. 1345	Ohara, T. 1432	Peters, E. 1502
Martirosyan, K. A. 1320	Moskalev, V. I. 1389	Ohnuma, S. . . . 1390	Petravić, M. . . . 1389
Maschke, E. K. 1379	Moszkowski, S. A. 1469	Oka, S. 1337, 1420, 1421	Petropoulos, G. M. 1453
Mason, R. 1411	Motz, H. 1433	Okada, K. 1358	Petrović, M. M. 1391
Mataré, H. F. . . 1438	Müller, F. H. . . 1423	Olson, O. H. . . . 1467	Petukhov, V. A. 1366
Mather, D. S. . . 1392	Müller, K. 1471	Olving, S. 1464	Peuchot, M. . . . 1407
Matheson, H. . . 1458	Müller, K. A. . . 1367	Oman, R. A. . . . 1500	Peyssou, J. 1347
Matsukawa, E. 1347	Müller, R. 1470	Omholt, A. 1499	Pfeifer, H. 1428
Matsuura, K. . . 1325	Müser, H. A. . . . 1436, 1450	Orlamünder, E. 1367	Phariseau, P. . . . 1348
Matz, W. 1351	Mukerjee, P. . . . 1426	Ormont, B. F. 1412	Phipps, L. W. . . . 1348
Maue, A.-W. . . . 1313	Mullin, C. J. . . . 1395	Osterberg, H. 1469, 1470	Pieper, G. F. . . . 1382
Maupin, J. T. . . 1445	Munakata, M. . . 1354	Osterle, J. F. . . . 1339	Pieterse, A. C. 1381
Mayer, F. 1455	Murphy, B. T. . . 1349	Ostroumov, A. G. 1354	Plaskett, H. H. 1486
Meadows, J. W. 1366	Myasnikov, I. A. 1443	Oswatitsch, K. 1338	Pless, I. A. 1372
Meetz, K. 1338, 1339, 1367	Nagakura, S. . . 1356	Packer, D. M. 1467	Plester, D. W. 1348
Meister, H. J. . . 1313	Nagler, K. M. . . 1500	Paemel, O. van 1338	Pohlit, W. 1480
Meixner, J. . . . 1357	Nakaji, Y. 1327	Page, D. F. . . . 1446	Polani, G. 1372
Melchor, J. L. . . 1458	Nakamura, T. . . 1350	Page, J. G. . . . 1363	Pointon, A. J. . . 1397
Meltzer, B. . . . 1461	Nambu, Y. 1318	Pahl, M. 1448	Pokrovskii, V. L. 1322
Meltzer, L. V. . . 1364	Namikawa, H. 1354	Palacios, J. . . . 1315	Polkinghorne, J. C. 1317, 1318
Menter, J. W. . . 1417	Narasimhan, S. 1356	Palma, M. U. . . 1427	Pollermann, M. 1367
Menzel, D. H. . . 1494	Narayanan, P. S. 1468	Palma-Vittorelli, M. B. 1427	Pollock, M. D. 1367
Mercereau, J. E. 1429	Narayanawamy, C. K. 1468	Palmén, E. 1501	Polo, S. R. 1406
Merkel, R. L. . . 1336	Nash, W. F. . . . 1397	Palumbo, D. . . . 1427	Pomeranchuk, I. I. 1397
Meyerott, R. E. 1469	Nath, A. 1399	Panofsky, H. A. 1503	Pomeranchuk, I. Y. 1320
Meyrick, G. . . . 1479	Nathan, O. 1395	Pao, Y.-H. 1332	Pomerancuk, I. 1320
Michel, M. C. . . 1379	Nesphor, V. S. 1435	Papadopoulos, V. M. 1456	Pomeranzew, N. M. 1432
Michels, A. . . . 1352	Neugebauer, H. E. J. . . 1470	Papapetrou, A. 1313	Pontarelli, D. A. 1467
Middleton, D. . . 1457	Neven, L. 1493	Pappalardo, R. 1418	Poppema, O. J. 1383
Middleton, R. . . 1391	Nevin, T. E. . . . 1409	Paris, C. H. . . . 1376	Porter, W. C. . . . 1389
Middleton, W. E. K. . . 1481	Nevyazhasky, I. K. 1366	Park, D. 1414	Posener, D. W. 1408
Miethke, E. . . . 1410	Newby, D. 1367	Parmenter, R. H. 1436	Povh, B. 1392
Milburn, R. H. . . 1372, 1502	Newhall, S. M. 1482	Parodi, M. 1311	Prange, R. E. . . . 1316
Mileikowsky, C. 1362	Newman, P. C. 1443	Parry, G. 1391	Prasad, N. D. . . . 1361
Milne, G. 1467	Nicholls, J. A. 1345	Parthasarathy, S. 1347	Pratt, R. H. 1316
Mindlin, R. D. . . 1331	Nicolet, M. . . . 1378	Pashley, D. W. 1417	Praxmarer, W. 1326
Minnaert, M. G. J. . . 1494	Nier, A. O. 1376	Patat, F. 1358	Premaswarup, D. 1409
Mintrop, H. . . . 1330	Nikolić, M. M. 1392	Patrushev, V. L. 1458	Preston, R. S. . . . 1394
Mints, A. L. . . . 1366	Nilson, R. 1390	Patter, D. M. van . . 1389	Preston-Thomas, H. 1349
Mishra, R. S. . . 1315	Nimerooff, I. . . . 1482	Paul, E. jr. 1402	Preuss, H. 1404, 1405
Mitchell, J. W. 1417	Nishioka, A. . . . 1423	Pavlovskii, E. S. 1323	Prévot, F. 1365
Mitchell, K. B. 1467	Nissan, A. H. . . . 1333, 1334	Pearson, W. B. 1478	Price, F. V. 1390
Mitra, S. 1361	Nöller, H. G. . . 1326	Pecker, J. C. . . . 1407	Primich, R. I. . . . 1455
Mitra, S. S. . . . 1466	Nogami, Y. . . . 1376	Pellam, J. R. . . . 1419	Prins, L. 1358
Mittelstaedt, P. 1397	Nooljen, B. van 1383	Penner, S. 1394	Pritchard, B. S. 1468, 1504
Mladjenovic, M. S. 1363	Nordfors, B. . . . 1469	Perfilov, N. A. 1381	Proca, A. 1320
Moccia, R. 1413	Nostrand, R. G. van . . 1504	Perlman, I. 1382	Pucel, R. A. 1458
Moliner, F. G. . . 1433	Novey, T. B. . . . 1323, 1395		Purcell, E. M. . . . 1373, 1496
Molozzi, A. R. . . 1446	Nowotny, H. . . . 1310		Puri, S. M. 1393
Molson, N. A. . . . 1366	Nuding, E. 1373		Purucker, S. 1423
Monsonogo, G. 1454	Nuttall, R. L. . . 1352		Pusterla, M. 1396
Montalbetti, R. 1498			Putnam, T. 1467
Montaldi, E. . . . 1396			Pytte, A. 1386
Moore, C. E. . . . 1485			
Moore, W. R. . . 1350			

- Quarrington, J. E. 1441
 Quisenberry, K. S. 1377
 Rabinovich, M. S. 1366
 Raechle, R. F. 1477
 Rajewsky, B. 1311
 Rajopadhye, V. Y. 1400
 Raman, Sir, C. V. .. 1349
 Ramaseshan, S. 1412
 Ramdas, L. A. 1356
 Ramsey, N. F. 1373
 Randolph, M. L. 1482
 Ravenhall, D. G. 1396
 Raynor, G. V. 1416
 Razbash, R. I. 1452
 Ream, N. 1344
 Redding, G. B. 1399
 Reich, G. 1326
 Reid, W. H. 1340
 Reik, H. G. 1357, 1358, 1359
 Reimer, L. 1425
 Reimns, F. 1373
 Renard, G.-A. 1387
 Reynolds, J. H. 1364
 Rice, O. K. 1419
 Richter, G. 1453
 Rickayzen, G. 1438
 Riehl, H. 1501
 Riehl, N. 1367
 Riesenfeld, W. B. 1355
 Rietdijk, J. A. 1468
 Riety, P. 1347
 Riezler, W. 1309
 Rignet, J. 1452
 Risch, K. 1402
 Rivault, R. 1455
 Roaf, D. 1390
 Roberts, J. H. 1380
 Roberts, J. O. 1378
 Roberts, V. 1441
 Robin, J. 1401
 Robinson, C. S. 1394
 Robinson, E. S. 1329
 Robinson, R. L. 1386
 Robson, A. E. 1448
 Rodney, W. S. 1478
 Rogers, J. L. 1356
 Rogers, S. E. 1348
 Rohrbach, W. 1348
 Rohrlrich, F. 1398
 Roll, A. 1433
 Romand, M. J. 1474
 Romano, M. 1328
 Roos, B. W. 1359
 Rop, W. de 1345
 Rose, M. E. 1377
 Rosenberg, H. M. 1434
 Rosenblum, B. 1434
 Ross, B. 1441
 Ross, M. H. 1378
 Rossi, B. 1400
 Roth, L. M. 1441
 Rothem, T. 1393
 Rothman, M. A. 1389
 Rowlands, G. 1428
 Rowntree, R. F. 1466
 Roy, D. K. 1431
 Rubchinsky, S. M. 1366
 Rubin, H. 1328
 Ruch, E. 1404
 Rudik, A. P. 1397
 Rudolph, H. 1467
 Rüchardt, E. 1310
 Rush, R. I. 1329
 Russell, G. 1470
 Russell, R. D. 1364
 Ryde, H. 1382
 Ryder, F. D. 1361
 Rylander, C. G. 1483
 Rzewuski, J. 1321
 Sachs, G. 1474
 Sachs, R. G. 1373
 Sage, B. H. 1348
 Salkovitz, E. I. 1452
 Salter, R. 1346
 Samal, E. 1328
 Samoilovich, A. G. 1438
 Samsonov, G. V. 1435
 Sanders, C. L. 1481
 Sanyal, L. 1340
 Sasmor, D. J. 1350
 Saunders, J. B. 1467
 Sawada, R. 1502
 Sawada, S. 1451
 Sawamura, M. 1318
 Schaefer, C. 1310
 Schäffer E. 1467
 Schenk, F. 1335
 Scherb, J. 1400
 Scherrer, W. 1314
 Schiff, H. 1349, 1413
 Schikarski, W. 1397
 Schimank, H. 1310
 Schindler, A. I. 1452
 Schittko, H. 1480
 Schillephake, D. 1425
 Schlitt, H. 1351
 Schlosser, E. 1332
 Schmillen, A. 1473
 Schmutz, E. 1314
 Schneider, A. 1349
 Schöpi, H.-G. 1432
 Scholl, H. 1475
 Schrader, A. 1476
 Schramm, M. 1310
 Schraud, A. 1369
 Schreiner, H. 1452
 Schücking, E. 1497
 Schützer, W. 1312
 Schuh, H. 1351
 Schulze, D. 1424
 Schurmann, E. E. H. 1343
 Schurz, J. 1421
 Schwartz, G. 1316
 Schwarzschild, M. 1483
 Schweikert, G. 1359
 Schwieger, H. 1331
 Scott, D. W. 1348, 1350
 Scott, F. H. 1480
 Scott, M. J. 1336
 Scrimger, J. A. 1499
 Sechi-Zorn, B. 1372
 Segall, B. 1325
 Seidov, K. M. 1428
 Selin, L.-E. 1409
 Sen, S. K. 1392
 Sengers, J. V. 1352
 Sequenz, H. 1369
 Servi, I. S. 1417
 Seward, F. D. 1390
 Seward, R. P. 1356
 Shamovskil, L. M. 1444
 Shankar, J. 1399
 Shapiro, A. M. 1372
 Sharp, R. R. 1390
 Shaw, J. H. 1504
 Shearer, A. E. 1311
 Sheppard, P. A. 1503
 Shercliff, J. A. 1339
 Shevelov, Y. V. 1424
 Shillbeer, H. A. 1364
 Shirakawa, Y. 1432
 Shumilovsky, N. N. 1364
 Siegman, A. E. 1464
 Siems, R. 1333
 Sievert, R. M. 1483
 Signell, P. S. 1376
 Silverman, R. A. 1499
 Slnkin, J. 1336
 Sinelnikov, K. D. 1366
 Singer, S. F. 1491
 Singh, R. P. 1491
 Sinn, H. 1407
 Sirach, F. 1367
 Skaupy, F. 1310
 Skidmore, I. G. 1341
 Slaus, I. 1390
 Sloan, L. L. 1482
 Smith, A. B. 1380
 Smith, B. A. 1441
 Smith, D. F. 1350
 Smith, F. D. 1467
 Smith, F. M. 1479
 Smith, J. H. 1373
 Smith, P. L. 1349
 Smith, R. S. 1449
 Smith, R. W. 1416
 Smith, S. W. 1481
 Smith, T. 1354
 Smith, V. N. 1363
 Smith, W. G. 1386
 Smolenskil, G. A. 1450
 Smoluchowski, R. 1417
 Smorodinskil, I. A. 1317
 Sobra, K. 1447
 Sodha, M. S. 1437, 1466
 Sokolov, A. A. 1454
 Solov'ev, L. S. 1366
 Solt, I. H. jr. 1429
 Spar, J. 1501
 Sparks, J. W. 1479
 Spencer, E. 1430
 Spengler, W. 1453
 Sperduto, A. 1376, 1390
 Spreadborough, J. 1477
 Springer, T. 1392
 Squire, H. B. 1342
 Srivastava, K. P. 1352
 Stakutis, V. J. 1504
 Staley, D. O. 1502
 Standley, K. J. 1431
 Staritz, R. F. 1327
 Staudenmaier, W. 1467
 Stech, B. 1395
 Stein, W. E. 1380
 Steinhaus, D. W. 1467
 Stelson, P. H. 1388
 Stephen, M. J. 1405
 Stephens, F. S. jr. 1382
 Stephenson, C. C. 1350
 Stephenson, W. L. 1446
 Stetter, H. J. 1341
 Steubing, W. 1310
 Stevenson, D. A. 1350
 Stevenson, P. C. 1380
 Stewart, H. V. 1442
 Stilbans, L. S. 1438
 Stiles, W. S. 1481
 Stockhausen, J. H. 1401
 Stolon, A. M. 1366
 Stology, A. 1382
 Stolte, H. 1335
 Stone, A. P. 1320
 Stoppini, G. 1372
 Stott, J. B. 1348
 Stoughton, R. W. 1368
 Stoyko, N. 1455
 Strandberg, M. W. P. 1459
 Strauch, K. 1366, 1372
 Street, J. C. 1372
 Stribel, T. 1387
 Strong, J. 1467
 Stuart, G. A. 1461
 Styan, G. E. 1350
 Succi, C. 1361
 Sudakov, V. V. 1320
 Suhrmann, R. 1425
 Suquet, P. 1341
 Suran, J. J. 1463
 Sutton, G. P. 1344
 Suura, H. 1375
 Svensson, N. L. 1423

- Swart, J. J. . . 1376
 Sysoev, E. A. . 1425
 Szalay, L. v. . 1351
- Takami, A. . . 1420
 Taniguchi, S. . 1478
 Tassie, L. J. . . 1393
 Tatsuzaki, I. . 1431
 Taylor, S. J. . . 1359
 Taylor, W. . . . 1357
 Teale, R. W. . . 1428
 Telegdi, V. L. . 1323
 Temmer, G. M. 1395
- Temperley,
 H. N. V. . . . 1428
 Terashima, Y. . 1399
 Terletskii, I. P. 1322
- Ter-Martiro-
 sian, K. A. . . 1318
 Ternov, I. M. . 1454
 Terres, E. . . . 1355
 Thieberger, R. . 1375
 Thirring, H. . . 1310
 Thomas, D. V. . 1486
 Thomas, P. M. . 1410
 Thomas, R. N. . 1484, 1494
- Thompson,
 H. W. 1408, 1413
 Thompson,
 L. T. 1478
 Thomson,
 W. T. 1344
 Tietz, T. . . . 1323, 1395
- Tillieu, J. 1405, 1407
 Tolokonnikov,
 M. L. 1364
 Tomovich, R. . 1312
 Toolin, R. B. . . 1504
 Tosi, M. P. . . . 1416
 Tousey, R. . . . 1469
 Townes, C. H. . 1459
- Townsend,
 Sir, J. † . . . 1310
 Tranter, F. W. . 1483
 Trytten, G. W. . 1468
 Tsai-Chü 1361
 Tschistjakow, . 1327
 Tsidil'kovskii,
 I. M. 1438
 Twiss, R. Q. . . 1468
- Ubbelohde,
 A. R. 1335, 1348, 1360
 Ueberreiter, K. 1423
- Ueno, S. 1495
 Umstätter, H. . 1335
 Ungar, P. 1328
 Uryū, N. 1350
- Vaillancourt,
 R. M. 1456
 Vandrey, J. F. . 1343
 Vaněk, J. 1332
 Varma, J. 1379
 Vartanian,
 P. H. 1458
 Velsbeld, M. M. 1366
 Vejvodová, J. . 1471
- Veklenko,
 B. A. 1465
 Veksler, V. I. . 1366
 Venable,
 W. H. jr. . . . 1361
 Venkatesan,
 K. 1412
 Venkateswarlu,
 K. S. 1399
 Vlenet, R. . . . 1365
 Vincent, D. . . . 1324
 Vitagliano, V. . 1420
 Villet, K. M. . . van 1437
- Vodopyanov,
 F. A. 1366
 Vogther, K. . . 1312
 Vojinović,
 M. M. 1360
 Vonsovskii,
 S. V. 1428
 Vul, B. M. . . . 1452
- Waard, H. de . . 1383
 Waddington,
 C. J. 1400
 Waddington, G. . 1348, 1350
- Wadleigh,
 K. R. 1500
 Wänke, H. . . . 1490
 Wagner, R. . . . 1480
 Wagoner, G. . . 1434
 Waite, R. J. . . 1348
 Wakefield,
 Z. T. 1350
 Walcher, W. . . 1309
 Wall, K. C. . . . 1373
 Wallace, W. E. . 1330, 1354
- Wallmark,
 J. T. 1446
- Wang, T. C. . . . 1459
 Wapstra, A. H. . 1383, 1385
- Warburton, B. 1346
 Warburton,
 G. B. 1332
 Ward, W. H. . . 1422
 Warncke, H. . . . 1349
 Watanabe, M. . . 1423
 Waters,
 W. E. jr. . . . 1462
 Watkins, D. A. . 1464
 Watkinson,
 J. G. 1355
 Watson, J. T. . . 1471
 Watson, K. M. . 1355
 Watts, A. B. . . . 1475
 Weber, G. 1367
 Wedler, G. . . . 1425
 Wegener, H. . . 1393
 Wegener,
 H. A. R. 1438
 Welmer, U. . . . 1448
 Weinberg, F. J. . 1356
 Weiss, H. 1427
 Weiss, J. 1399
 Weissenberg,
 G. 1439
 Weissmann, S. . 1474
 Weitzenmiller,
 F. 1426
 Wellmann, P. . . 1495
 Wells, F. H. . . . 1363
 Wells, I. 1367
 Wende, H. . . . 1362
 Wepner, W. . . . 1476
 Westberg, V. . . 1470
 Westheimer, G. . 1481
- Westrum,
 E. F. jr. 1350
 Wetterstrom,
 E. 1331
 Wheeler, J. A. . . 1374
 White, A. G. . . . 1348
 White, G. K. . . . 1352, 1434
- White, L. D. . . . 1459
 White, R. L. . . . 1429
 Wieser, A. . . . 1367
 Wildt, R. 1493
 Wilkinson,
 H. R. 1345
 Williams, H. B. . 1371
 Williams, R. W. . 1372
 Williams,
 W. E. 1456
 Willson, A. J. . . 1371
- Wilson, R. . . . 1366
 Wink, W. 1473, 1475
- Winkler,
 H. G. F. 1334
 Winterberg, F. . 1374
 Winternitz, J. . . 1409
 Wisseroth, K. . . 1406
 Wolcott, N. M. . 1349
 Wolfendale, E. . 1446
 Wolff, P. 1503
 Wolff, P. M. de . 1411
 Wollam, J. S. . . 1330
 Wodds, J. 1444, 1472
- Woods, S. B. . . . 1352, 1434
- Woolley, J. G. . . 1441
 Wright, H. C. . . 1443
 Wu, T. T. 1388
 Wurm, K. 1492
 Wykoff, W. R. . 1369
 Wymann, M. . . . 1414
 Wyszecki, G. . . 1481
 Wyszecki,
 G. W. 1481
- Yamamoto, K. . . 1473
 Yamamoto, M. . . 1478
 Yamatogi, Y. . . . 1337
 Yates, H. W. . . 1504
 Yearian, H. J. . . 1440
 Yennie, D. R. . . 1396
 Yih, C.-S. 1501
 Yokozama, Y. . . 1431
 Young, D. R. . . 1450
 Young, L. A. . . . 1372
- Zanker, V. 1410
 Zawels, J. 1446
 Zeeman, P. B. . . 1409, 1410
- Zeldits, A. I. . . 1366
 Zhdanova,
 N. F. 1337
 Zil'berman,
 G. E. 1415
 Zlock, K. 1326
 Zirin, H. 1487
 Zitka, B. H. . . . 1447
 Zizka, E. 1449
 Zubarev, D. N. . 1317
 Župantič, Č. . . . 1392
 Zweig, H. J. . . . 1471
 Zwierding, S. . . 1441
 Zwickner, H. . . 1449

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Oberregierungsrat Dr. Hermann Ebert. Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 2 05 21 und Prof. Dr. Michael Schön. Anschrift der Redaktion: Augsburg, Obere Lechdammstraße 65, Fernsprecher Augsburg 88 62. Verlag: Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Burgplatz 1, Fernruf: 2 21 84 / 85, Postscheckkonto: Hannover Nr. 227. Bezugspreis: Jahresabonnement einschließlich Register DM 118,-. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert. Nachdruck, fotografische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrofotos von ganzen Heften, einzelnen Referaten oder Teilen daraus sind ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet.

REGISTER

zu den

PHYSIKALISCHEN BERICHTEN

erleichtern Ihnen das Nachschlagen!

Bis Band 35 (1956) liegen nunmehr auch alle Registerhefte
vollständig vor.

Der Preis beträgt DM 34, — je Heft.

Sie enthalten:

- Liste der Mitarbeiter
- Verzeichnis der referierten Zeitschriften
- Stoffgliederung
- Alphabetisches Namenregister
- Systematisches Register

zum laufenden Jahrgang.

Alle seit 1950 erschienenen Text-Hefte sind ebenfalls noch lieferbar.

Bitte überprüfen Sie Ihre Sammlung!

Bestellungen erbeten

VERLAG FRIEDR. VIEWEG & SOHN
BRAUNSCHWEIG